



**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA, CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICA**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO (IIP)**

**“MODELO PARA UBICACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE  
SERVICIOS PÚBLICOS A NIVEL DE DISTRITOS EN LA  
PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

**ING. FAUSTO PATRICIO BARRIONUEVO LOGROÑO**

**TUTOR: ING. ZOILA RUIZ CHAVEZ MG.**

**Trabajo presentado como requisito parcial para la obtención del  
grado de:**

**MAGÍSTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA  
APLICADA A LA CONSERVACIÓN Y EL DESARROLLO  
SUSTENTABLE**

**Quito – Ecuador**

**2014**

## **DEDICATORIA**

A Marcelo y Sabina

**Fausto Patricio Barrionuevo Logroño**

## **AGRADECIMIENTOS**

Un sincero agradecimiento a la Ing. Zoila Ruiz, por toda su predisposición para guiarme a lo largo de este trabajo.

**Fausto Patricio Barrionuevo Logroño**

## AUTORIZACIÓN DE LA AUTORÍA INTELECTUAL

Yo, BARRIONUEVO LOGROÑO FAUSTO PATRICIO en calidad de autor del trabajo de tesis realizada sobre un "MODELO PARA UBICACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS PÚBLICOS A NIVEL DE DISTRITOS EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA", por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes a la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Quito, 11 de agosto de 2014



Fausto Patricio Barrionuevo Logroño

C.C. 0603205568

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el Sr. Ing. FAUSTO PATRICIO BARRIONUEVO LOGROÑO como requisito parcial a la obtención del título de MAGISTER EN "SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRAFICA APLICADA A LA CONSERVACIÓN Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE."

Quito, agosto de 2014



ING. ZOILA RUIZ CHAVEZ MG.

PROFESOR – TUTOR

## CONTENIDO

<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes .....	1
1.2 Marco teórico .....	3
 <b>CAPÍTULO 2.....</b>	 <b>5</b>
<b>ENTORNO FISICO DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Clima.....	5
2.1.1 Precipitación .....	5
2.2 Geografía .....	5
 <b>CAPÍTULO 3.....</b>	 <b>8</b>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>8</b>
3.1 Objetivo General .....	8
 <b>CAPÍTULO 4.....</b>	 <b>11</b>
<b>DESARROLLO DEL TRABAJO .....</b>	<b>11</b>
4.1 Delimitación del área de estudio .....	11
4.1.1 Análisis edafológico del área de estudio .....	14
4.2 Organización de los datos disponibles en el área de estudio. ....	21
4.1.1 Unificar escalas.....	22
4.1.2 Homologar proyecciones cartográficas .....	23
4.1.3 Clasificar formatos digitales (raster y vector) .....	23
 <b>CAPÍTULO 5.....</b>	 <b>24</b>
<b>ANALISIS EXPLORATORIO DE DATOS .....</b>	<b>24</b>
5.1 Conformación de la Geodatabase .....	26

<b>CAPÍTULO 6.....</b>	<b>29</b>
<b>OPERACIONES ESPACIALES CON CAPAS DE TIPO VECTOR .....</b>	<b>29</b>
6.1 Operaciones Espaciales de Capa Única.....	29
6.2 Operaciones Espaciales de Capa Múltiple .....	30
 <b>CAPÍTULO 7.....</b>	 <b>32</b>
<b>DEFINICIÓN DE VARIABLES.....</b>	<b>32</b>
7.1 Variables directas .....	32
7.2 Variables complementarias.....	33
7.5 Transformar a formato raster para aplicar operaciones de análisis espacial.....	40
7.6 Reclasificación de archivos raster en grupos.....	42
7.7 Álgebra de mapas.....	46
 <b>CAPÍTULO 8.....</b>	 <b>48</b>
<b>GENERACIÓN DE MODELOS.....</b>	<b>48</b>
8.1 Validación y corrección de los modelos .....	48
8.2 Producción de mapas .....	49
8.3 Análisis y descripción de los resultados.....	56
8.5 Consolidación de las metodologías de planificación territorial de cada entidad involucrada.....	82
8.5 Conclusiones .....	101
8.6 Recomendaciones .....	105
 <b>GLOSARIO.....</b>	 <b>106</b>
 <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	 <b>110</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 5. 1 Conformación de Geodatabase.....	26
Gráfico 5.2 Cartografía Base .....	27
Gráfico 5.3 Cartografía Temática.....	28

## LISTA DE MAPAS

Mapa 4.1 Ubicación de la Provincia de Tungurahua.....	12
Mapa 4.2 Distritos de la Provincia de Tungurahua .....	13
Mapa 4.3 Geología y geomorfología.....	14
Mapa.4.4 Taxonomía de la Provincia de Tungurahua .....	16
Mapa 8.5 Distrito Píllaro.....	54
Mapa 8.6 Distrito Cevallos – Mocha – Quero – Tisaleo .....	55
Mapa 8.7 Oferta ideal de servicios para el distrito Ambato Sur .....	56
Mapa 8.8 Oferta ideal SGR (Bomberos) Distrito Ambato Sur .....	57
Mapa 8.9 Oferta ideal Educación Distrito Ambato Sur.....	58
Mapa 8.10 Oferta ideal MIES Distrito Ambato Sur.....	59
Mapa 8.11 Oferta ideal Salud Distrito Ambato Sur .....	60
Mapa 8.12 Oferta ideal de servicios para el Distrito Ambato Norte.....	61
Mapa 8.13 Oferta ideal SGR Bomberos Distrito Ambato Norte .....	62
Mapa 8.14 Oferta ideal Educación Distrito Ambato Norte.....	63
Mapa 8.15 Oferta ideal MIES Distrito Ambato Norte.....	64
Mapa 8.16 Oferta ideal Salud Distrito Ambato Norte .....	65
Mapa 8.17 Oferta Ideal de servicios para Baños de Agua Santa.....	66
Mapa 8.18 Oferta ideal de servicios para el Distrito Patate – Pelileo.....	67
Mapa 8.19 Oferta Ideal SGR Bomberos Distrito Patate – Pelileo .....	68
Mapa 8.20 Oferta Ideal Educación Distrito Patate – Pelileo .....	69
Mapa 8.21 Oferta Ideal MIES Distrito Patate – Pelileo .....	70
Mapa 8.22 Oferta Ideal Salud Distrito Patate – Pelileo .....	71
Mapa 8.23 Oferta Ideal de servicios para el Distrito Píllaro .....	72
Mapa 8.24 Oferta Ideal SGR Bomberos Distrito Píllaro .....	73
Mapa 8.25 Oferta Ideal Educación Distrito Píllaro .....	74
Mapa 8.26 Oferta Ideal MIES Distrito Píllaro .....	75
Mapa 8.27 Oferta Ideal Salud Distrito Píllaro .....	76
Mapa 8.28 Oferta Ideal Servicios Cevallos – Mocha – Quero – Tisaleo .	77
Mapa 8.29 Oferta Ideal Bomberos Cevallos – Mocha – Quero – Tisaleo	78
Mapa 30 Oferta Ideal Educación Cevallos – Mocha – Quero – Tisaleo..	79
Mapa 8.31 Oferta Ideal MIES Cevallos – Mocha – Quero – Tisaleo.....	80
Mapa 8. 32 Oferta Ideal Salud Cevallos – Mocha – Quero – Tisaleo .....	81



## LISTA DE TABLAS

Tabla 4.1 Superficie taxonomía de la Provincia de Tungurahua.....	16
Tabla 4. 2 Información y fuentes de generación .....	22
Tabla 4.3 Clasificación por tipo de dato .....	23
Tabla 7.4 Ponderación de pendientes .....	43
Tabla 7.5 Ponderación de pendientes .....	43
Tabla 7.6 Clasificación de accesibilidad vial .....	44
Tabla 7.7 Clasificación de Uso del suelo .....	45
Tabla 7.8 Clasificación de la Susceptibilidad a Peligros Naturales .....	46
Tabla 8.9 Unidades de Policía Comunitaria .....	97
Tabla 8.10 Tipología UVC.....	98

## **RESUMEN**

### **MODELO PARA UBICACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS PÚBLICOS A NIVEL DE DISTRITOS EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

La presente investigación tiene por objeto diseñar un modelo geográfico que permita identificar áreas óptimas referenciales para la ubicación de infraestructura correspondiente a los establecimientos prestadores de servicio, basado en el método de análisis espacial – multicriterio, para una adecuada y equitativa distribución de los establecimientos en los distritos de la provincia de Tungurahua de (i) definir las variables y componentes que integran el modelo referencial para la ubicación de infraestructura de establecimientos prestadores de servicios públicos a nivel de distritos en la provincia de Tungurahua, (ii) categorizar y procesar las variables a través de un Sistema de Información Geográfica y (iii) precisar áreas óptimas para la ubicación de infraestructura de establecimientos prestadores de servicios públicos a nivel de distritos en la provincia de Tungurahua.

### **DESCRIPTORES**

MODELO TERRITORIAL/ INFORMACIÓN GEOGRÁFICA/  
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL/ COORDINACIÓN INSTITUCIONAL/  
SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA/ ANÁLISIS  
MULTICRITERIO

## **ABSTRACT**

### **LOCATION      ROLE-MODEL      FOR      PUBLIC      SERVICES INFRASTRUCTURE TO DISTRICTS LEVEL IN THE TUNGURAHUA PROVINCE.**

The present research has the object to design a geographical model that would let to identify the best optimal areas with reference to place the corresponding facilities for institutions which offer their service, based in the spatial-multi-criterial analysis, for an adequate and equalitarian deployment of such institutions in the several districts of the Tungurahua province (i) in order to define the variables and components that integrate the reference role-model to place such facilities which provide public services at the district level in the province mentioned above, (ii) to categorize and process the variables through a Geographical information system and (iii) to exactly determine the best places to settle for the institutions involved in providing public services for those districts in the Tungurahua province.

### **DESCRIPTORS**

TERRITORIAL      ROLE-MODEL      /      GEOGRAPHICAL      DATA/  
INSTITUTIONAL      COORDINATION/      TERRITORIAL      PLANNING      /  
GEOGRAPHICAL      INFORMATION      SYSTEMS      /      MULTI-CRITERIA  
ANALYSIS.



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## ABSTRACT

The present research has the object to design a geographical model that would let to identify the best optimal areas with reference to place the corresponding facilities for institutions which offer their service, based in the spatial-multi-criterial analysis, for an adequate and equalitarian deployment of such institutions in the several districts of the Tungurahua province (i) in order to define the variables and components that integrate the reference role-model to place such facilities which provide public services at the district level in the province mentioned above, (ii) to categorize and process the variables through a Geographical information system and (iii) to exactly determine the best places to settle facilities for the institutions involved in providing public services for those districts in the Tungurahua province.

## DESCRIPTORS:

TERRITORIAL ROLE-MODEL / GEOGRAPHICAL DATA / TERRITORIAL PLANNING / INSTITUTIONAL COORDINATION / GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS / MULTI-CRITERIA ANALYSIS.

ESTA ES UNA TRADUCCION REAL Y AUTÉNTICA, REALIZADA POR:

H. PATRICIO PÉREZ R. B.A. (hpr0112@yahoo.com) MARCH 2013.

TRADUCTOR E INTÉRPRETE SIMULTÁNEO DE LA E.S.P.E.\*

\*UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE



Yo, M. PATRICIO TERREZ CON NÚMERO DE CÉDULA 06-00923825, PROTESTO QUE

este documento y a quien corresponda que he realizado la traducción al idioma inglés del resumen de la tesis titulada "MODELO PARA UBICACION DE INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS PÚBLICOS A NIVEL DE DISTRITOS EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA", realizada como requisito previo a la graduación del programa de MAESTRÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA APLICADA A LA CONSERVACIÓN Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE por el Ing. Fausto Barrionuevo Logroño con número de cédula 0603205568 para el Instituto Superior de Posgrado e Investigación de la Universidad Central del Ecuador.

*Fausto Barrionuevo Logroño*



# **CAPÍTULO 1**

## **INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Antecedentes**

Durante los últimos tiempos, los trabajos cartográficos han estado limitados a la generación de mapas en papel, que debido a su naturaleza estática, no brindaban las suficientes facilidades para la navegación y consultas. Con la aparición de los computadores personales, esta situación fue cambiando poco a poco; es así como a medida que estos evolucionaban y disponían de mayores capacidades de procesamiento, se desarrollaron programas que permitían utilizarlos tanto para el almacenamiento como para la visualización y reproducción en forma impresa o digital de la información geográfica.

Uno de estos tipos de programas son los Sistemas de Información Geográfica, que con sus bondades para la gestión y análisis de la información espacial, se han constituido en una herramienta de gran importancia, no solo para cartógrafos y geógrafos, sino también para profesionales de algunas áreas como planificación, ordenamiento territorial medio ambiente, entre otras.

En los últimos años, el desarrollo y uso de Sistemas de Información Geográfica (GIS, por sus siglas en inglés) ha tenido un fuerte auge, en especial en lo que se refiere a la gestión del territorio, donde cada día son más las instituciones que implementan este tipo de soluciones geográficas tanto para su gestión como para la planificación.

La implementación de servicios públicos no puede quedarse fuera de esta tendencia, por lo que, a través de proyectos tecnológicos, entre los que se

incluyen los GIS, se va involucrando a la planificación en la llamada Sociedad de la Información.

Como parte de este enfoque se plantea la elaboración de un MODELO REFERENCIAL PARA LA UBICACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE ESTABLECIMIENTOS PRESTADORES DE SERVICIOS PÚBLICOS, que integre la información adecuada con datos adicionales y relevantes que permitan tener una visión amplia de las áreas donde se podría construir la infraestructura de instituciones prestadoras de servicios a nivel de distrito en la provincia de Tungurahua.

Este modelo, así concebido, se convertirá entonces en un Soporte para la Toma de Decisiones de cada una de las instituciones del estado, como en cualquier modelo de este tipo, la parte más importante de su desarrollo son las variables que se incluya, ya que es en base a estas que el modelo entregará resultados satisfactorios. Las variables consideradas son producto de un análisis multicriterio relativo a las actividades, procesos y eventos que intervienen en el territorio.

Para la integración de las variables, se utiliza varias herramientas que permiten ingresarlos a un programa GIS, considerando que sea una plataforma de amplia utilización y probado desempeño, donde posteriormente se trabajará la información ingresada para determinar las características de los sitios donde más idóneos para la construcción de infraestructura.

La implementación de este modelo permitirá a las instituciones del Estado contar con bases técnicas sólidas al momento de analizarlos pros y contras del territorio, determinando de mejor manera las zonas idóneas pero también las áreas relacionadas con riesgos naturales, reduciendo significativamente los errores al momento de planificar, el tiempo de análisis, costos por recorridos de los sitios.

## **1.2 Marco teórico**

El Plan Nacional de Desarrollo, Plan Nacional del Buen Vivir 2009 - 2013, en su objetivo 12 “Construir un Estado democrático para el Buen Vivir”, establece como política la construcción de un Estado policéntrico, desconcentrado y descentralizado. De ahí la necesidad de impulsar un profundo proceso de desconcentración y coordinación del Ejecutivo en los territorios y de descentralización hacia los gobiernos autónomos descentralizados, como lo establece la Constitución.

Este proceso desconcentrador, que acerca el Estado a la ciudadanía, tiene como objetivo garantizar los derechos de las y los ecuatorianos a través de una prestación eficiente y cálida de los servicios de responsabilidad del Ejecutivo en el territorio. Además, busca construir equidad territorial a través de la presencia equilibrada de las instituciones públicas en el territorio y obtener una gestión pública eficiente.

La desconcentración es la transferencia de competencias de una entidad administrativa del nivel nacional a otra jerárquicamente dependiente (nivel zonal, distrital, circuital), siendo la primera la que mantiene la rectoría y asegura su calidad y buen cumplimiento. Los niveles de desconcentración están orientados hacia uno de los mayores problemas para la gestión y la prestación de servicios públicos en el territorio.

Para garantizar una mayor cercanía del Estado a la ciudadanía, el Gobierno Nacional plantea la desconcentración de su administración a través de la conformación de nueve zonas administrativas de planificación, 140 distritos y 1.134 circuitos administrativos.

La localización del espacio físico ideal donde debe ubicarse la infraestructura es uno de los procesos más complicados debido a que las entidades deben evaluar la ubicación de la oferta actual de establecimientos, considerar criterios de optimización, generar estándares



de cobertura según variables sectoriales y determinar las demandas de la población según el territorio.

Para facilitar este proceso, la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, SENPLADES, busca brindar un insumo que permita guiar la toma de decisiones en este tema, por lo que se plantea el presente “Modelo referencial para la ubicación de infraestructura de establecimientos prestadores de servicios públicos a nivel de distritos en la provincia de Tungurahua” como herramienta para guiar este trabajo.

La localización de la infraestructura en el proceso de implementación de los distritos y circuitos, es la base para garantizar la cobertura y equidad en el territorio.

Pensando en este desafío, se ha previsto la necesidad de generar un instrumento guía, capaz de identificar a través del procesamiento de información Geográfica, áreas óptimas referenciales para la ubicación de los establecimientos prestadores de servicios públicos considerando criterios de planificación territorial y con una perspectiva intersectorial.

Cabe mencionar que las zonas urbanas del distrito no se las considera directamente; por ello, estas zonas se definen como las áreas más óptimas para la ubicación de servicios (establecimientos prestadores de servicios) por lo tanto requiere realizar un análisis más específico con las entidades involucradas.

El modelo referencial para la ubicación de infraestructura de establecimientos prestadores de servicios públicos a nivel de distritos en la provincia de Tungurahua, busca constituirse en una herramienta de uso común para las entidades del Estado que intervienen en el proceso de desconcentración.

## **CAPÍTULO 2**

### **ENTORNO FISICO DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA**

#### **2.1 Clima**

Predomina el clima templado y seco. Tiene influencia estacional a través del cañón del Pastaza cuyos vientos modifican el clima de la región. Existen zonas de clima abrigado y zonas frías propias de la serranía.

En Tungurahua se presenta la característica de los "microclimas", o sea pequeñas zonas con características climáticas propias. Temperatura

La temperatura media diaria es de 14, 17 grados C

##### **2.1.1 Precipitación**

Precipitación pluviométrica que oscila entre 470 mm.y10 mm.

#### **2.2 Geografía**

La provincia de Tungurahua está situada en el centro de la región interandina y presenta panoramas muy desiguales en su topografía pues tiene volcanes, montes, planicies y valles, estos últimos especialmente dotados para la agricultura y la ganadería.

La provincia pertenece a la hoya oriental del río Patate u hoya de Latacunga-Ambato que limita al norte con el nudo de Tiopullo al que pertenecen las montañas Iliniza y Cotopaxi; al oeste, la cordillera occidental de los Andes en la que se levanta el Sagotoa, Quispicacha, Casaguala y Quilotoa; al este, la cordillera central a la que pertenece el cerro Hermoso (Llanganates) y el Quilindaña; al sur en el nudo de

Igualata se levanta el Carihuairazo. Entre los repliegues de la cordillera y los ríos se extienden fértiles y hermosos valles. Los más importantes son : Ambato, Izamba, Cunchibamba, Patate, Baños, Leito y el Triunfo.

### **Montañas:**

Las principales elevaciones son: En el ramal occidental de la cordillera de los Andes, el Casaguala (4.545 mts.); en la misma cordillera el Quispicacha (4.530 mts.) Y Sagotoa (4153mts.)

En la cordillera central se distingue el Cerro Hermoso (4.576 mts.); al sur de la hoya está el volcán activo Tungurahua (5.087 mts.) que puede escalarse desde la ciudad de Baños. Frente al Tungurahua se yergue el Mulmud (3.877 mts.) en cuyas faldas se asienta la parroquia de Bolívar, el Igualata (4.482) y por los páramos de Yanayacu, Olalla y el Sanancajas, el Carihuairazo (5.106 mts.) cuyo nombre significa "viento macho".

### **2.3 Sistema Hídrico**

De las vertientes del norte provienen los ríos Huapante, Talatag, Quillopaccha, el Golpe, Pucachuayco y el Cutuchi, el cual engrosa su caudal con varios afluentes y forma el Patate al unirse con el Ambato y el Pachanlica. Las principales lagunas son:

- Pisayambo
- Tambo
- Patojapina
- Rodo-Cocha
- Yanacocha de San Antonio

Existen también vertientes termales como:

- Cunuc-Yacu
- Aguaján

- Pishilata
- Quillán
- Vertientes del Salado y la Virgen

## **CAPÍTULO 3**

### **OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

Diseñar un modelo geográfico que permita identificar áreas óptimas referenciales para la ubicación de infraestructura correspondiente a los establecimientos prestadores de servicio, basado en el método de análisis espacial – multicriterio, para una adecuada y equitativa distribución de los establecimientos en los distritos de la provincia de Tungurahua.

#### **3.2 Objetivo Especifico**

- Definir las variables y componentes que integran el modelo referencial para la ubicación de infraestructura de establecimientos prestadores de servicios públicos a nivel de distritos en la provincia de Tungurahua.
- Categorizar y procesar las variables a través de un Sistema de Información Geográfica.
- Precisar áreas óptimas para la ubicación de infraestructura de establecimientos prestadores de servicios públicos a nivel de distritos en la provincia de Tungurahua.

#### **3.3 Metodología**

La caracterización física del territorio, definirá a través de un modelo los lugares adecuados para la ubicación de los establecimientos prestadores de servicios. En sí, éste modelo es el resultado de una algebra de mapas donde intervienen diversas variables definidas y particulares para cada territorio, pero con la particularidad de que, cada variable va a estar categorizada de acuerdo a la información que posea la tabla de atributos de cada cobertura:

Para obtener el modelo, se suman los mapas (formato raster) de las variables definidas; los mismos que se les asignaron diferentes pesos de acuerdo a su relevancia. Cabe aclarar que la cobertura con mayor peso dentro del modelo es la accesibilidad vial, por lo que se debe dar a esta el 50%; las demás coberturas se las puede ponderar de acuerdo a las características geográficas que presenta cada distrito.

Para complementar esta priorización de sectores óptimos, se considera la consolidación de las metodologías de planificación territorial que cada entidad, involucrada en el proceso de desconcentración de los servicios a nivel de distrito y circuitos, ha definido. Es importante mencionar que las entidades han definido el déficit de establecimientos, sus respectivos estándares, tipologías de establecimientos para realizar su planificación territorial.

Por último se analiza la tipología edafológica de los sectores priorizados como una parte complementaria y fundamental a la vez ya que el mismo será el soporte de la infraestructura a construirse junto con el suministro de servicios básicos.

### **3.4 Impacto Científico Tecnológico**

El modelo referencial para la ubicación de infraestructura de establecimientos prestadores de servicios públicos a nivel de distritos en la provincia de Tungurahua, rompe con esquemas tradicionales de ubicación de establecimientos basados únicamente en criterios como disponibilidad de los predios o compromisos políticos. Además, consolida la información generada por todas las entidades, con énfasis en la planificación intersectorial, considerando las características particulares de cada uno de los territorios, y conjugando variables de carácter geográfico, sociales y sectoriales para determinar áreas óptimas referenciales, en las que se pueda construir infraestructura, con características idóneas para los establecimientos prestadores de servicios de cada entidad.

## **CAPÍTULO 4**

### **DESARROLLO DEL TRABAJO**

#### **4.1 Delimitación del área de estudio**

##### **Límites:**

- Norte: Provincias de Cotopaxi y Napo
- Sur: Provincias de Chimborazo y de Morona Santiago
- Este: Provincias de Napo y de Pastaza
- Oeste: Provincias de Cotopaxi y de Bolívar

##### **Superficie:**

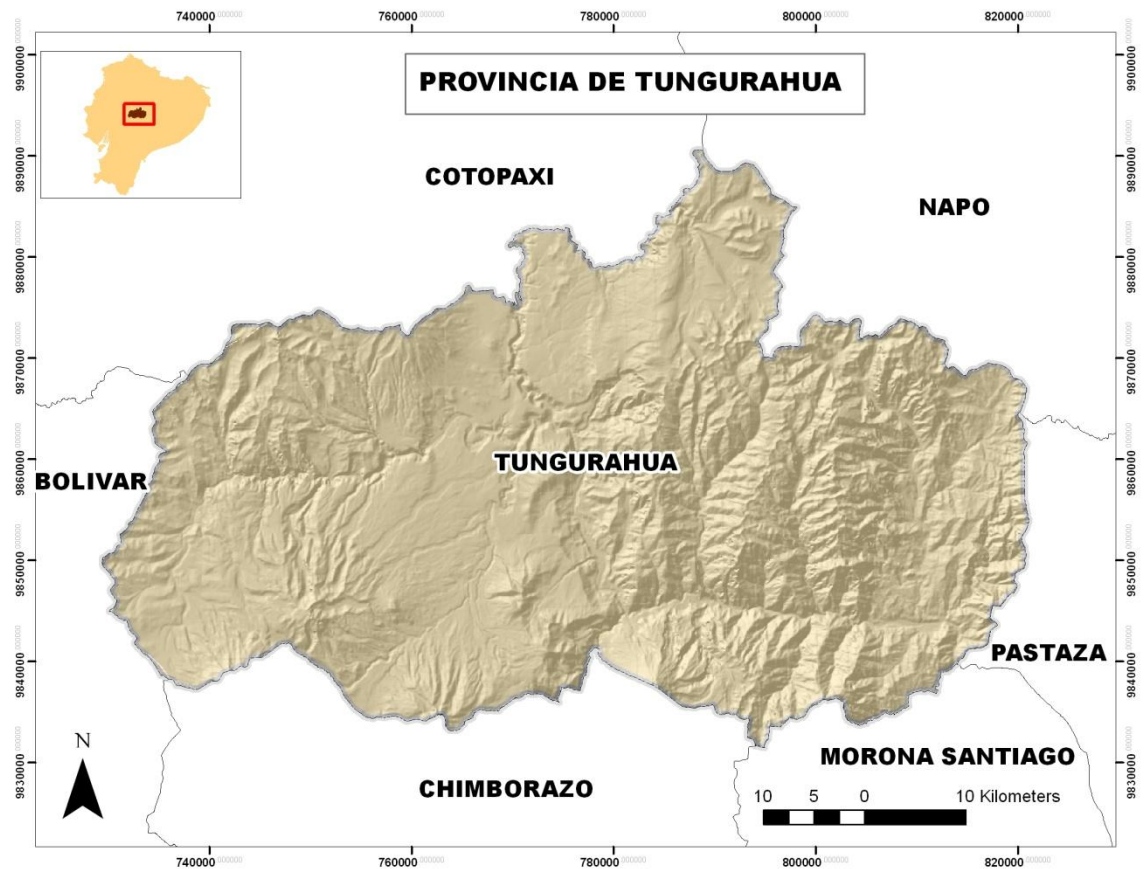
- 3.200 km<sup>2</sup>

##### **Cantones:**

- Ambato
- Baños
- Cevallos
- Mocha
- Patate
- Quero
- San Pedro de Pelileo
- Santiago de Pillaro
- Tisaleo



Mapa 4.1 Ubicación de la Provincia de Tungurahua



Fuente de información: INEC/S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Administrativamente, la provincia de Tungurahua se encuentra constituida por 6 distritos y 41 circuitos, la constitución de los distritos es la siguiente:

- 18D01 Ambato Norte
- 18D02 Ambato Sur
- 18D03 Baños de Agua Santa
- 18D04 Patate – Pelileo
- 18D05Píllaro
- 18D06 Cevallos – Mocha – Quero –Tisaleo

Mapa 4.2 Distritos de la Provincia de Tungurahua

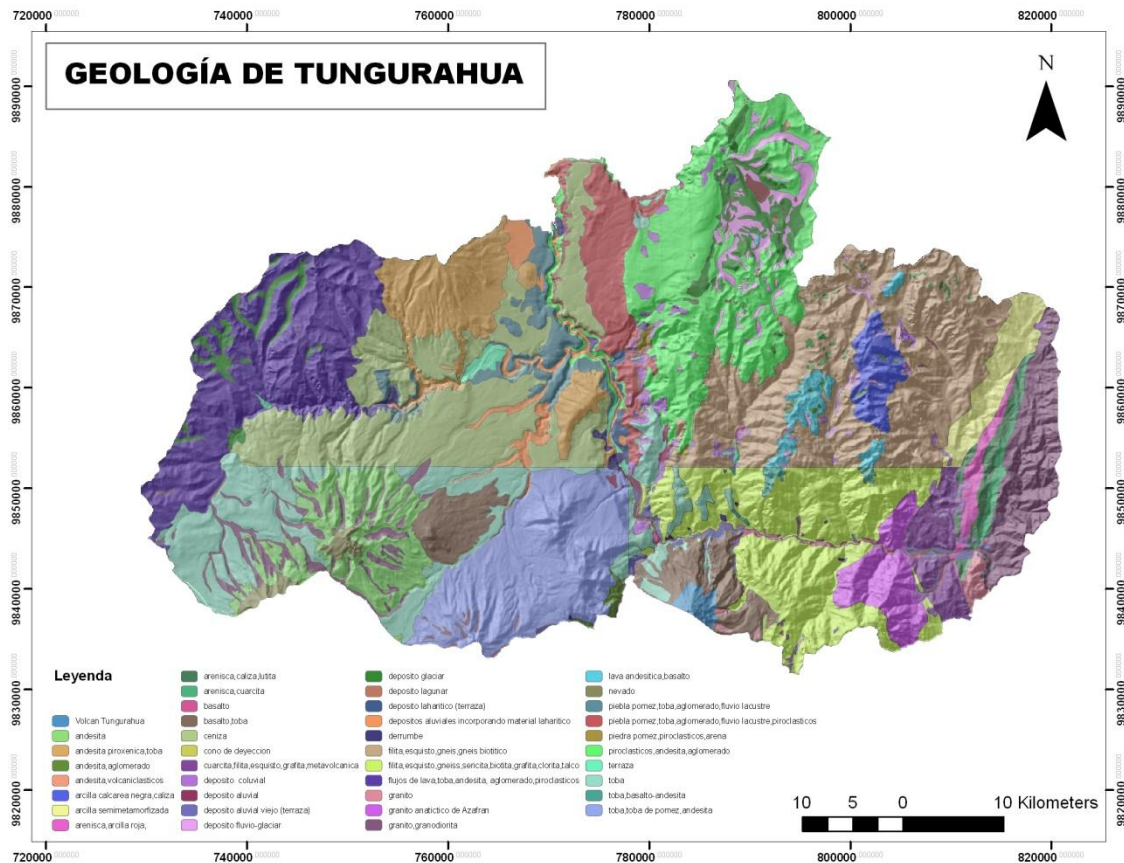


Fuente de información: INEC/S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

#### 4.1.1 Análisis edafológico del área de estudio

Mapa 4.3 Geología y geomorfología



Fuente de información: INEC/S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

La caracterización edafológica Provincial está fundamentada en el procesamiento de información obtenida sobre la base de documentación secundaria que se generó por instituciones como el PRONAREG, e Instituto Geográfico Militar (IGM).

Algunos de los factores determinantes para las características del suelo son, la flora, el clima, la influencia de la topografía, que dan origen a una serie de pisos altitudinales.

La fertilidad o grado de nutrientes disponibles de la mayoría de los suelos presentan una elevada reserva mineral, consecuentemente, tienen una fertilidad potencial alta.

El desgaste acelerado en el horizonte o capa arable que sufren los suelos en las fuertes pendientes, determina la presencia en gran parte de ellas de suelos jóvenes carentes de características pedogenéticas, pero que no son necesariamente malos.

Así mismo la profundidad del suelo está asociada con la geología y erosión presionada que es común en los terrenos con pendientes inclinadas desprovistas de una vegetación protectora.

Por su ubicación, la zona de estudio posee un sustrato rocoso, en los sectores sur orientales, está constituido por antiguas lavas del Tungurahua, tobas y rocas basálticas, cubiertas con materiales piroclásticos (Volcánicos del Tungurahua), mientras que, en los sectores sur occidentales afloran los materiales de los Volcánicos del Mulmul e Igualata.

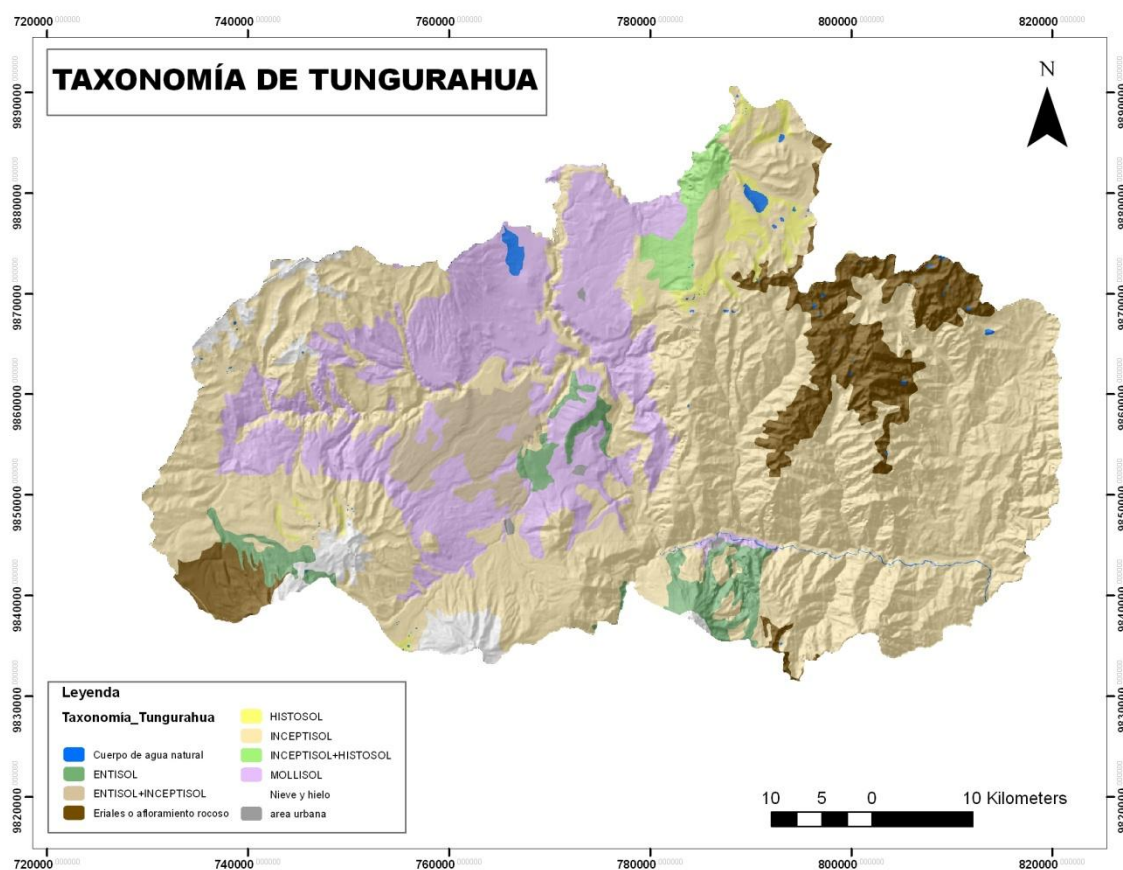
Estos depósitos y la acción de procesos geomorfológicos, climáticos e hidrológicos, han dado lugar a la formación de diversos tipos de relieves como: Valles y terrazas aluviales, coluviones, taludes de derrubios, flancos de edificio volcánico, superficies de testigos de avalanchas de escombros, encañonamientos, conos de deyección, relieves colinados y vertientes escarpadas entre otras.

La eyección de materiales volcánicos en tiempos históricos y, la influencia de las precipitaciones y humedad proveniente de la Región Amazónica, ha dado lugar a la formación de suelos arenosos, profundos, con excesivo drenaje, bajo nivel de fertilidad, localizados en los flancos del Tungurahua y en las partes más bajas; en cambio, en los sectores occidentales los

suelos presentan una textura limosa a franco-limosa, profundos y con buen drenaje (Ex Pronareg,1983).

- **Taxonomía de suelos**

Mapa.4.4 Taxonomía de la Provincia de Tungurahua



Fuente de información: INEC/S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Tabla 4.1 Superficie taxonomía de la Provincia de Tungurahua

DESCRIPCION	Área (Km <sup>2</sup> )
Área urbana	4.62
Cuerpo de agua natural	17.12
ENTISOL	108.34
ENTISOL+INCEPTISOL	102.59
Eriales o afloramiento	258.10

ROCOSO	
HISTOSOL	55.82
INCEPTISOL	2021.51
INCEPTISOL+HISTOSOL	49.81
MOLLISOL	673.85
Nieve y hielo	94.51

Taxonómicamente los suelos presentes en la Provincia son de los órdenes que se detallan a continuación:

- **Alfisoles**

Son suelos de regiones húmedas, por lo que se encuentran húmedas la mayor parte del año con un porcentaje de saturación de bases superior al 35% sus horizontes sub superficiales muestran evidencias claras de traslocación de películas de arcilla, que provienen posiblemente de molisoles en los trópicos se presentan con pendientes mayores de 8 a 10% y la vegetación de bosque refleja su alta fertilidad son suelos jóvenes, comúnmente bajo bosques de hoja caediza. Permanecen jóvenes debido a que son enterrados por los aluviones antes de que lleguen a su madures, el cambio de color entre horizonte A y C es casi imperceptible, son pobres en materia orgánica, y en general responden a abonos nitrogenados, la mayoría de los suelos que se generan desde sedimentos no consolidados.

- **Entisoles**

Son suelos de regolito y tienen menos del 30% de fragmentos rocosos, Formados típicamente tras aluviones de los cuales dependen mineralmente, suelos jóvenes y sin horizontes genéticos naturales o incipientes jóvenes fueron entisoles, Son abundantes en muchas áreas en posiciones de diques, dunas o superficies sometidas a acumulaciones arenosas de origen eólico, se presentan en zonas aledañas e influenciadas por los principales ríos de las áreas de la región Andina.

- **Histosoles**

Son suelos orgánicos, se desarrollan en ambientes de condiciones húmedas o frías, el suelo se encuentra saturado en agua al menos una vez al año, su grado de evolución está asociado con el proceso de descomposición de sus materiales orgánicos, el material original de estos suelos consta de material vegetal poco descompuesto mezclado con cantidades variables de material terroso, es un suelo muy liviano, se forman en zonas depresionales de los páramos, el PH es generalmente ácido, fertilidad y productividad variable de acuerdo con la adecuación de la zona y el grado de evolución del material orgánico.

- **Inceptisoles**

Son suelos con características poco definidas, no presentan intemperización extrema, de bajas temperaturas, pero de igual manera se desarrollan en climas húmedos (fríos y cálidos) y presentan alto contenido de materia orgánica, tienen una baja tasa de descomposición de la materia orgánica debido a las bajas temperaturas. Pero en climas cálidos la tasa de descomposición de materia orgánica es mayor, tienen un PH ácido, Poseen mal drenaje y Acumulan arcillas amorfas, son una etapa juvenil de futuros ultisoles y oxisoles, son suelos volcánicos recientes, ocupan las pendientes más escarpadas desarrollándose en rocas recientemente expuestas predominan en la cordillera de los andes junto a los entisoles y en la parte más alta los ultisoles, el PH, y fertilidad variables, dependientes de la zona: alta en zonas aluviales y baja en sedimentos antiguos y lavados sobre los cuales evolucionan el suelo, materia orgánica variable.

- **Mollisoles**

Son suelos de zonas de pastizales, ubicados en climas templados, húmedos y semiáridos, no presentan lixiviación excesiva, son suelos



Oscuros, con buena descomposición de materia orgánica gracias a los procesos de adición y estabilización (melanización), saturación de bases superior al 50%, suelos productivos debido a su alta fertilidad, suelos bien estructurados, suelos formados a partir de sedimentos minerales en climas templados húmedos a semiáridos, cobertura vegetal integrada principalmente por gramíneas, tiene dominación de arcillas.

Los molisoles están asociados geográficamente a la vegetación de praderas, razón por la cual se les conoce muchas veces como suelos de praderas se han formado bajo diferentes tipos de ellas; así comentan las diferentes alturas que alcanzaban (superiores a 12 m, inferiores a 30/50 cm. o intermedias) cuyo efecto, a través de su biomasa, afecta el espesor del horizonte mólico, mediante procesos de ganancias, en ambientes con tendencia a la neutralidad y abundante intervención de organismos edáficos, en algunas áreas transicionales a climas más húmedos, como resultado de una mayor biomasa y humificación del suelo.

#### ▪ **Ultisoles**

Son suelos con un horizonte argílico de poco espesor, presentan vegetación arbórea, Con un % de saturación de bases inferior al 35%, suelos de color pardo rojizo oscuro, no muestran presencia de saturación hídrica.

#### ▪ **Vertisoles**

Su proceso formativo es el de la haploidización, están definidos por la dinámica vinculada con su granulometría arcillosa, son suelos minerales que se quiebran en estación seca, formando grietas de 1 cm de ancho, suelos muy ricos en arcilla, los suelos vertisoles ocupan las partes bajas del relieve en los altos llanos, con fuerte expansión al humedecerse y contracción al secarse, son característicos de las cubetas de decantación y pantanos en los llanos y en valles aluviales, estos se forman a partir de la transformación directa de alófanita en arcilla montmorillonita de tipo 2:1



expandible, hidratados y expandidos en húmedo y bastantes agrietados en seco.

- **Inceptisol + entisol**

Son suelos con características enlazadas con las particularidades de los dos tipos que integradas y poco definidas, no presentan intemperización extrema, de bajas temperaturas, pero de igual manera se desarrollan en climas húmedos (fríos y cálidos) y presentan alto contenido de materia orgánica, tienen una baja tasa de descomposición de la materia orgánica debido a las bajas temperaturas.

Pero en climas cálidos la tasa de descomposición de materia orgánica es mayor, tienen un PH ácido, poseen mal drenaje y Acumulan arcillas amorfas, son una etapa juvenil de futuros ultisoles y oxisoles, son suelos volcánicos recientes, ocupan las pendientes más escarpadas desarrollándose en rocas recientemente expuestas predominan en la cordillera de los andes junto a los entisoles y en la parte más alta los ultisoles, el PH, y fertilidad variables, dependientes de la zona: alta en zonas aluviales y baja en sedimentos antiguos y lavados sobre los cuales evolucionan el suelo, materia orgánica variable.

Son suelos de regolito y tienen menos del 30% de fragmentos rocosos, formados típicamente tras aluviones de los cuales dependen mineralmente, suelos jóvenes y sin horizontes genéticos naturales o incipientes, permanecen jóvenes debido a que son enterrados por los aluviones antes de que lleguen a su madures, el cambio de color entre horizonte A y C es casi imperceptible, son pobres en materia orgánica, y en general responden a abonos nitrogenados, la mayoría de los suelos que se generan desde sedimentos no consolidados cuando jóvenes fueron entisoles,

Son abundantes en muchas áreas en posiciones de diques, dunas o superficies sometidas a acumulaciones arenosas de origen eólico, se

presentan en zonas aledañas e influenciadas por los principales ríos de las áreas de la región Andina.

- **Eriales o afloramientos**

Se aplica a los terrenos donde no se cultiva ni se aprovecha para pastos ni se puede trabajar debido a la gran cantidad de material consolidado (rocas).

- **Nieve**

Se aplica a los suelos que están en las partes altas mayores a los 4200 m.s.n.m.

- **Suelos erosionados**

Son aquellos que carecen de calidad y cantidad y están desprovistos de una cobertura vegetal en la mayoría de los casos y en otros muy particulares tienen mínima cobertura vegetal.

Se aplica a todos aquellos que están sin cobertura vegetal y su calidad y cantidad es baja

#### **4.2 Organización de los datos disponibles en el área de estudio.**

En cualquier estudio o proyecto de planificación la información es un insumo básico, en este caso la obtención y adquisición de información geográfica es uno de los procedimientos más importantes considerando que la correcta recopilación de información nos permitirá alcanzar los objetivos trazados, si no se cumple con esta condición básica no se tiene la seguridad de obtener resultados ajustados a la realidad y por el contrario se reflejarán los errores cometidos en la selección de información.

La información incluida en el proyecto será de acuerdo a los requerimientos y necesidades de los modelos finales.

Tabla 4. 2Información y fuentes de generación

INFORMACIÓN	FUENTE
<b>VECTOR</b>	
<b>Cartografía Básica</b>	
División Administrativa por Distrito	SENPLADES
Red Vial	IGM, GAD Tungurahua
Red Hidrográfica	IGM
Curvas de Nivel	IGM
Centros Poblados	IGM
<b>Cartografía Temática</b>	
Pendientes	S.N.I (MAGAP)
Uso y cobertura del suelo	S.N.I (MAGAP)
Susceptibilidad a Peligros Naturales	S.N.I (MAGAP)
Geomorfología	S.N.I (MAGAP)
<b>RASTER</b>	
Ortofotos	SIG TIERRAS

#### 4.1.1 Unificar escalas

INFORMACIÓN	ESCALA
<b>VECTOR</b>	
<b>Cartografía Básica</b>	
División Administrativa por Distrito	1: 1250.000
Red Vial	1: 1250.000
Red Hidrográfica	1: 1250.000
Curvas de Nivel	1: 1250.000
Centros Poblados	1: 1250.000
<b>Cartografía Temática</b>	

Pendientes	1: 1250.000
Uso y cobertura del suelo	1: 1250.000
Susceptibilidad a Peligros Naturales	1: 1250.000
Geomorfología	1: 1250.000
<b>RASTER</b>	
Ortofotos	1: 50.000

#### 4.1.2 Homologar proyecciones cartográficas

- Proyección: Universal Transversa de Mercator
- Elipsoide: WGS 84
- Datum: WGS 84
- Zona: 17 Sur
- Falso Norte: 10'000.000
- Falso Este: 500.000
- Meridiano Central: 81°

#### 4.1.3 Clasificar formatos digitales (raster y vector)

Tabla 4.3 Clasificación por tipo de dato

<b>VECTOR</b>	<b>RASTER</b>
<b>Cartografía Básica</b>	Procesamientos Intermedios
División Administrativa por Distrito	Ortofotos
Red Vial	
Red Hidrográfica	
Curvas de Nivel	
Centros Poblados	
<b>Cartografía Temática</b>	
PANE	
Pendientes	
Uso y cobertura del suelo	
Geomorfología	
Taxonomía	
Textura	

## **CAPÍTULO 5**

### **ANALISIS EXPLORATORIO DE DATOS**

Los datos o información Geográfica son características o atributos del espacio territorial o están ligados a éste, con capacidad para mostrarlas dinámicas de los fenómenos que se pretende reflejar. Los Sistemas de Información Geográfica de carácter Open Source o pagados son instrumentos que permiten utilizar diversas técnicas de procesamiento de información.

La esencia de un SIG está basada en la sobre posición de capas de información Geográfica de formato digital que representan diversas características o temas los cuales están agrupados en dos formatos, raster o vectorial) los que a su vez van a ser un insumo para la toma de decisiones luego del procesamiento y análisis respectivo, acorde con los objetivos del proyecto.

La información geográfica representa un elemento de la superficie terrestre, que se caracteriza por tener intrínseca la capacidad de definir su posición a partir de dos dimensiones (x, y) que permite caracterizarlo espacialmente además tiene la capacidad de enlazarlo a una tabla de atributos o características relacionadas y que sean necesarias para una identificación cabal del territorio.

Si la información geográfica tiene estas características se convierte en un dato geográfico, compuesto por una entidad que es la representación digital del rasgo geográfico y por un atributo resumido en una tabla enlazada, esta es la característica que califica y describe el a la entidad. Estas dos características conforman una cobertura que a este nivel se le

denomina dato, pero luego de un proceso interpretativo se convierte en información o insumo para entender al territorio y una posterior fase de gestión del mismo.

Los objetos del mundo real serán representados a través de los datos, se los identifican a partir de sus atributos y el tipo de geometría.

Entre las tareas que se desarrollarán en este trabajo se detalla la organización de los datos disponibles para el estudio. Por lo general los procesos en un SIG combinan fuentes de datos, primario y secundario, se adquieren datos digitales y analógicos, a diferentes escalas, proyecciones, formatos para lo cual se debe convertir estos datos a modelos y estructuras que permitan operar en el paquete SIG

Otra estructura que en cuanto a la organización de datos es también la procedencia o fuente de los datos.

La mayoría de operaciones SIG requieren el uso de una combinación de los dos tipos de datos raster y vector que en ocasiones lo uno es la base para la generación de lo otro.

Para obtener una homogeneidad en los datos se requiere unificar escalas, proyecciones cartográficas y formatos digitales (raster y vector). Esta organización de los datos permitirá generar los productos compuestos por entidades gráficas y datos alfanuméricos en la tabla de atributos en el caso de requerirlos.

Luego de una organización de los datos espaciales, se puede distinguir la estructura de los mismos de acuerdo a su formato, vectorial o raster, para el procesamiento a través de diversas herramientas del SIG.

Para alcanzar los objetivos del estudio se utilizarán los dos formatos antes mencionados.

Posteriormente los datos en formato vector, representados por puntos, líneas o polígonos serán la base para obtener datos en formato raster, luego de determinar un tamaño para el pixel de salida y el atributo a convertir. Todo esto con el fin de aplicar operaciones de análisis espacial entre las distintas capas cartográficas creadas. Y una vez realizado el análisis espacial, los resultados pueden ser representados a través de productos finales (mapas).

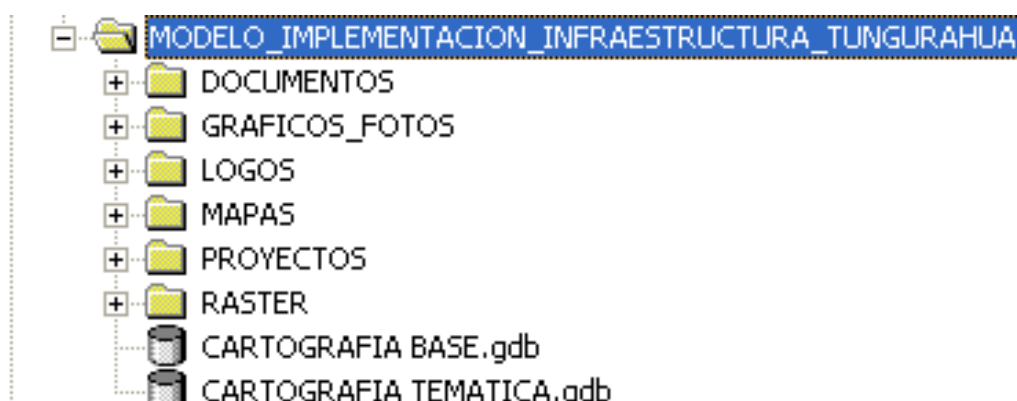
### 5.1 Conformación de la Geodatabase

La estructura se encuentra organizada de la siguiente manera:

Como carpeta general tenemos a “Modelo para Implementación de Infraestructura en la Provincia de Tungurahua”, de la cual se derivan cinco subcarpetas:

- Documentos
- Gráficos/Fotos
- Logos
- Mapas
- Proyectos
- Raster

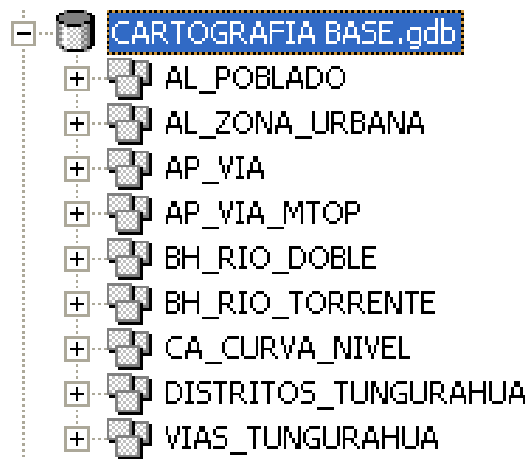
Gráfico 5. 1 Conformación de Geodatabase



Además todos los FeatureClass de los proyectos MXD se almacenan según las características siguientes:

### Cartografía Base

Gráfico 5.2 Cartografía Base

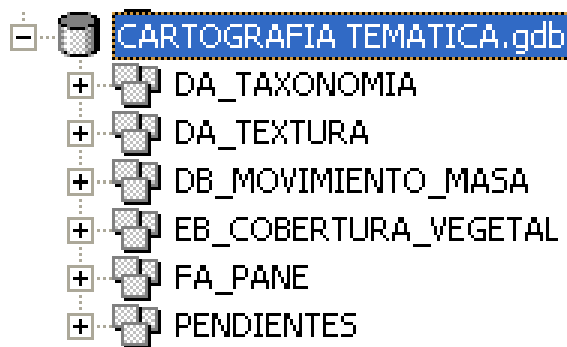


- **Poblado:** es una cobertura de tipo punto que nos ayudará a ubicar la densidad de los poblados en el territorio
- **Zona Urbana:** muestra los espacios antrópicos consolidados y nos da una referencia de la ubicación de los servicios básicos.
- **Vialidad:** Permite la obtener una clasificación de vías en coberturas independientes, de acuerdo a su tipo (pavimentado, lastrado, camino de verano) y la elaboración de la capa de distancias en formato raster, para cada tipo de vía de acuerdo al distrito para conformar la junto con la pendiente, la accesibilidad vial.
- **Curvas de Nivel:** Cobertura base para la generación de un raster de pendientes.
- **Ríos:** esta cobertura permite un análisis complementario de zonas de exclusión, ya que se debe considerar las construcciones a cierta distancia de los ríos por el tema de inundaciones o crecientes.
- **Distritos:** delimita la unidad de análisis.



## Cartografía Temática

Gráfico 5.3 Cartografía Temática



- **Taxonomía y Textura:** A través de estas coberturas se obtiene una idea general del territorio y sus características edafológicas.
- **Movimientos en Masa:** El conocer el comportamiento de los movimientos en masa nos permite incluir en el modelo el enfoque de riesgos.
- **Pendiente:** en el análisis de accesibilidad vial, se utiliza como variable complementaria la pendiente ya que se relacionan directamente; es decir, la pendiente determina la mayor o menor facilidad de llegar a una vía de acuerdo al tipo de relieve (friccionante geográfico).
- **Cobertura Vegetal:** En el modelo se le da rangos a esta variable en base a la disponibilidad de construcción.
- **PANE:** Análisis complementario de zonas de exclusión del modelo trabajado por ser áreas de conservación.

## **CAPÍTULO 6**

### **OPERACIONES ESPACIALES CON CAPAS DE TIPO VECTOR**

Básicamente las operaciones espaciales que se realizan luego de tener identificada el área de estudio son:

- **Corte (Clip)**

Extrae las características de una cobertura de entrada a través de un límite que marcará el resultado.

- **Unión (Union)**

Estas operaciones están procesadas a través del Arc Gis con una licencia provisional, el resultado que se obtiene es el siguiente cuadro de coberturas con sus respectivos atributos.

#### **6.1 Operaciones Espaciales de Capa Única**

Estas operaciones son aquellas que se llevan a cabo con una única capa cartográfica a la vez. Las mismas consisten en la visualización de los datos, a partir de la identificación de elementos y su distribución en el territorio, pueden iniciar con una consulta o búsqueda para luego generar nuevas coberturas en base a lo seleccionado, pero también en estos procesos se utiliza la herramienta de Zoom in /out de cada capa, mediciones de distancias, cálculos de áreas, etc.

Las consultas son acerca de ciertas características y/o propiedades de las coberturas por lo tanto se las realizará ya sea en sus atributos como en sus entidades gráficas a través de selección simple.

La herramienta *select by attributes* permite seleccionar atributos de la base de datos, de acuerdo a determinadas condiciones definidas. En el caso de las consultas espaciales, en este trabajo se aplicará una operación que me permita conocer que hay en determinadas localizaciones, seleccionando las entidades del mapa.

## **6.2 Operaciones Espaciales de Capa Múltiple**

En este tipo de procesamiento se realizan análisis espaciales, con distintas técnicas de combinación entre los niveles de información espacial o coberturas geográficas para establecer relaciones y/o diferencias entre las mismas.

Las operaciones espaciales de capas múltiples, que se aplicarán para la información en formato vectorial será la relacionada con la tabla de atributos y su ubicación geográfica.

En la reclasificación de clases, se asignan nuevos valores y operaciones booleanas, en base a operaciones de unión o intersección.

Para la medición de los atributos de la información espacial, se asignará valores que se encuentran en un rango en concreto y por tanto pueden aplicar un orden de valoración.

En el caso de la información en formato raster, la principal operación que se desarrollará será la de álgebra de mapas. Los métodos de álgebra de mapas nos permiten llevar a cabo las operaciones matemáticas entre distintos raster, a través de fórmulas predefinidas para alcanzar un resultado u obtener la información necesaria para la interpretación de los resultados, como este procedimiento se basa en la sobre posición de mapas, el resultado será la creación de modelos numéricos.

Los Modelos Digitales de Elevación (DEM) son el ejemplo más común de

una capa raster, ya que son una representación de una superficie continua interpolada, sobre una matriz de datos de altura.

En este caso particular, se generarán como productos intermedios los raster de viabilidad, cobertura vegetal y riesgos; los mismos que se sumarán con la asignación de pesos para la formulación de los modelos finales.

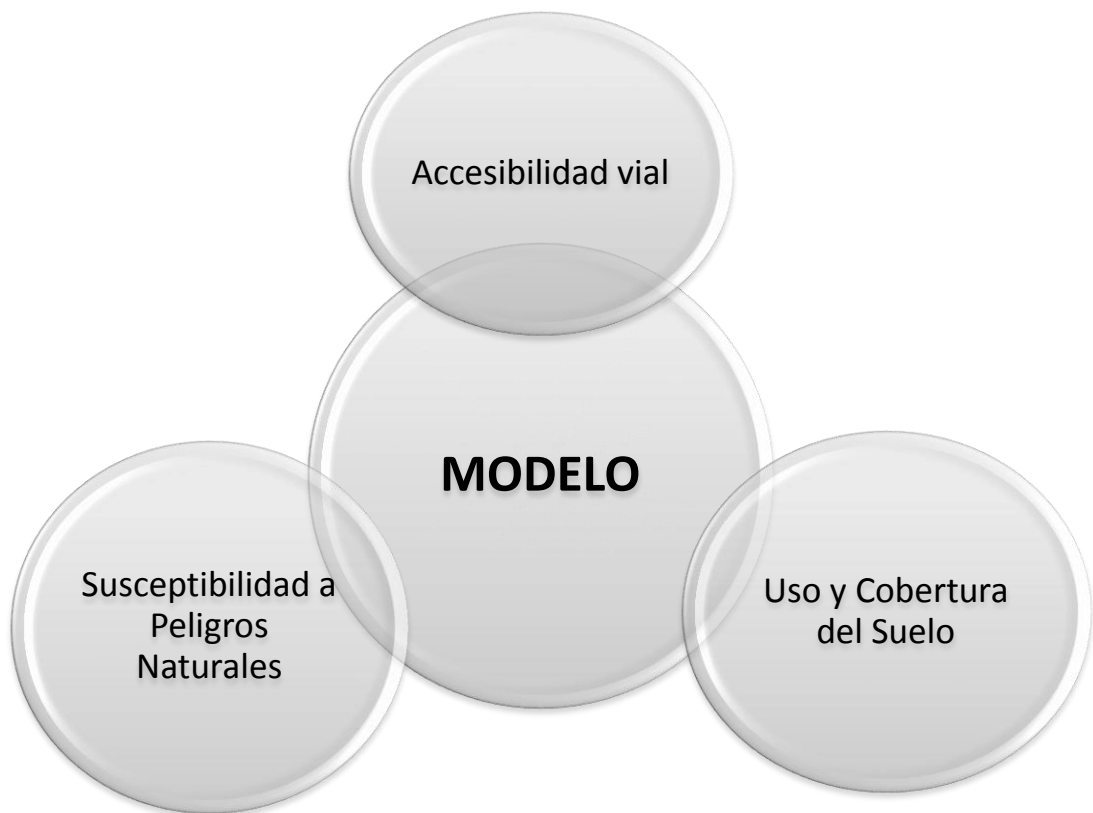
## **CAPÍTULO 7**

### **DEFINICIÓN DE VARIABLES**

#### **7.1 Variables directas**

En el proyecto se han considerado como variables directas a las que intervienen en el procedimiento de generación de productos parciales y totales a través de la calculadora de rasters es decir que han sido incluidas en el álgebra de mapas. A continuación el listado de las variables consideradas como directas:

Gráfico 7.1 Variable directas



## **7.2 Variables complementarias**

Las variables complementarias son las que sin ser parte de la operación del álgebra de mapas se las considera para un análisis posterior, debido a que por sus características se requiere que sean consideradas en otras fases ya que nos permiten tener diferentes enfoques de los modelos y como su nombre lo indica complementarán el análisis de los mismos. A continuación el listado de las variables consideradas como complementarias:

- NBI
- Servicios Básicos
- Taxonomía
- Textura
- Densidad poblacional

En cuanto a normar o limitar el uso de variables complementarias, esto no sería lo recomendable ya que estas pueden ser ajustadas a las necesidades del análisis que se quiera realizar: pero lo que se pretende es tener un marco de referencia básico para el desarrollo del ejercicio.

## **7.3 Análisis de variables**

### **a. Accesibilidad Vial**

Tradicionalmente la accesibilidad física o potencial, ha sido estimada por la accesibilidad geográfica, misma que se deriva de la localización relativa entre usuarios potenciales y objetos o servicios requeridos (vías) en un modelo bidimensional.

Sin embargo, la proximidad o lejanía física no garantiza ni limita por sí sola la probabilidad real de acceder a las carreteras principales dentro del distrito, por lo tanto, con el objetivo de obtener un acercamiento más real de accesibilidad, se ha sobrepasado el modelo bidimensional de análisis y

se ha considerado la participación del relieve (pendientes) como un factor limitante.

### **Generación de información:**

La accesibilidad física o potencial del distrito a la red de carreteras pavimentadas, lastradas, de verano y vías fluviales, se realiza utilizando tres modelos, uno por cada tipo de vía más uno de fricción o costo de movilidad.

### **Modelo de distancia:**

El criterio bidimensional analiza la distancia sobre una superficie hipotéticamente plana a partir de la creación de áreas de igual distancia (straight line). Este modelo considera el acceso a la red de carreteras, donde se calcula la distancia y el tiempo que toma trasladarse desde cualquier punto del distrito hacia una vía. Para la clasificación de esta variable, se deben realizar los siguientes pasos:

- Clasificación de vías en coberturas independientes, de acuerdo a su tipo (pavimentado, lastrado, camino de verano).
- Elaboración de la capa de distancias en formato raster, para cada tipo de vía de acuerdo al distrito (straight line).

### **Modelo “costo-accesibilidad”**

El análisis de accesibilidad vial, utiliza como variable complementaria la pendiente ya que se relacionan directamente; es decir, la pendiente determina la mayor o menor facilidad de llegar a una vía de acuerdo al tipo de relieve (friccionante geográfico). En otras palabras, no es lo mismo acceder a una vía en un sector de pendiente plana que en un sector donde las pendientes son muy fuertes.

Es así que, se define a la pendiente como la inclinación de un terreno, que se relaciona con el desnivel y la distancia horizontal que se debe recorrer. Se calcula como un ángulo medido desde el plano horizontal hacia el terreno, expresado en grados sexagesimales ( $0^{\circ}$  a  $90^{\circ}$ ) o como porcentaje (100 multiplicado por la tangente del ángulo), y ésta a su vez determina la mayor o menor facilidad para el desarrollo de las actividades humanas en el medio biofísico.

Para la clasificación de esta variable, se deben realizar los siguientes pasos:

- Clasificación de la cobertura vectorial de pendientes, de acuerdo al porcentaje de inclinación.
- Elaboración de la de la cobertura de pendientes reclasificada en formato raster,

### Resultados de análisis de accesibilidad

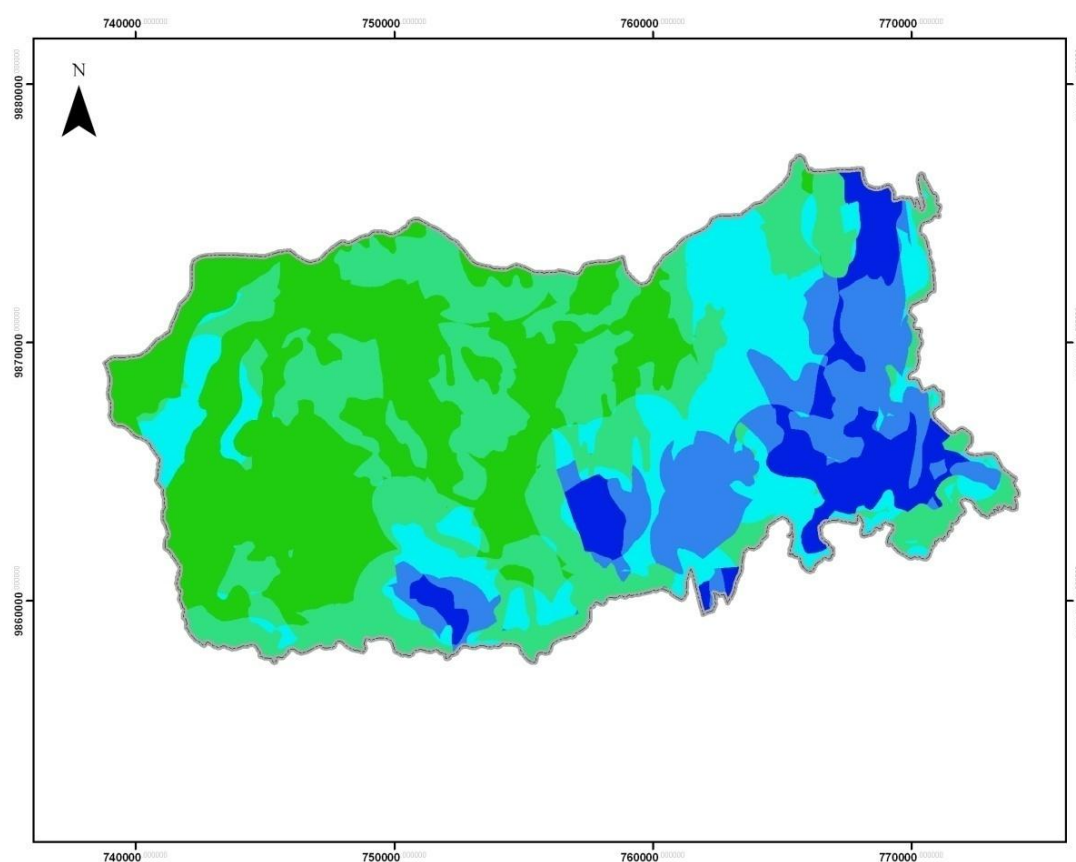
Una vez sumadas la accesibilidad a cada tipo de vía con su respectiva jerarquización, se procede a su reclasificación en 5 categorías por el método de Natural Breaks (jenks), determinando de esta manera las clases de accesibilidad vial detalladas a continuación:

Tabla 7.1 Clasificación de accesibilidad vial

<b>ACCESIBILIDAD VIAL</b>		
<b>VALOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>
5	Accesibilidad Vial Muy Alta	Muy Alta
4	Accesibilidad Vial Alta	Alta
3	Accesibilidad Vial Media	Media
2	Accesibilidad Vial Baja	Baja
1	Accesibilidad Vial Muy Baja	Muy Baja



Mapa 7.1 Accesibilidad vial



Fuente de información: INEC/S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En el mapa se muestra un resultado parcial correspondiente a accesibilidad, con distintos colores de polígonos de acuerdo a su categoría, la misma que en este mapa por ser un resultado parcial aún no está asignado.

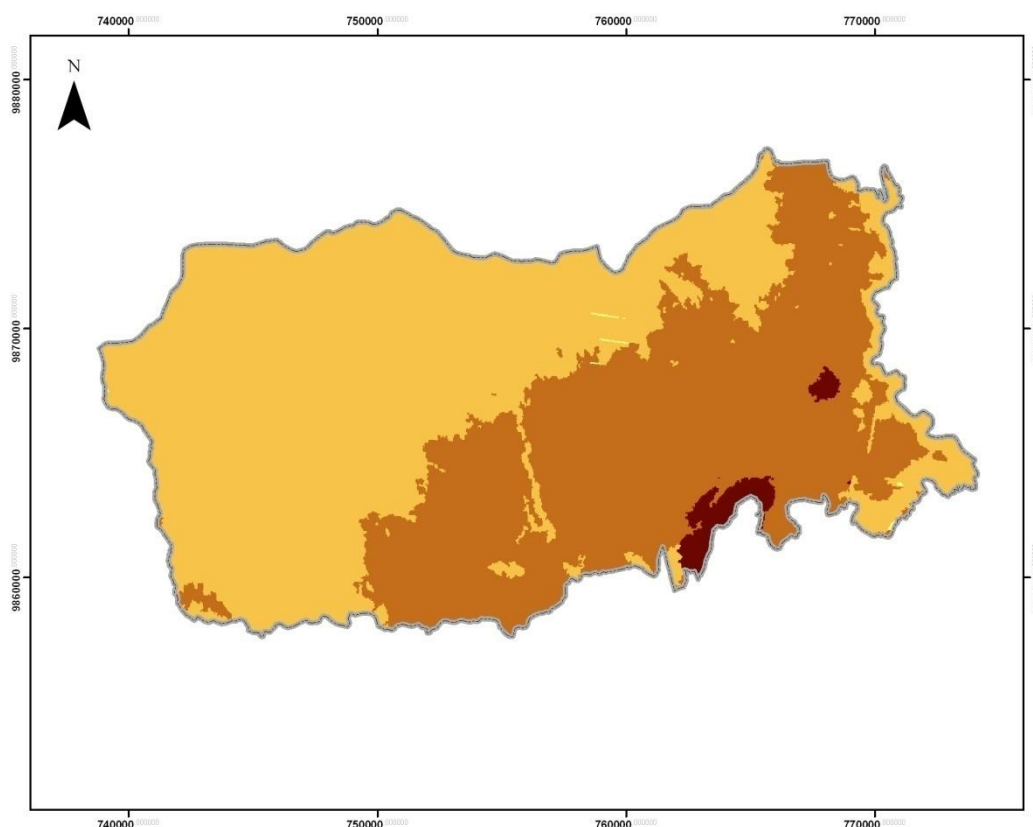
## b. Uso del Suelo

Se entiende como uso del suelo, a la actividad que le da el ser humano a un determinado espacio físico con relación a los diferentes tipos de cobertura dentro del contexto físico, económico y social.

El uso del suelo tiene impactos importantes; ya que, sus características son el resultado de la interrelación entre los factores culturales o humanos y las características biofísicas propias del sector. También se puede considerar que es uno de los indicadores más relevantes para la valoración de tierras, debido a que permite conocer en forma cuantitativa y espacial las diferentes formas en que está siendo utilizado en el territorio.

Es así como se convierte en una parte elemental para el análisis, comparación y cálculo de otras variables que están incluidas en las unidades que estructuran el proceso de valoración de la tierra.

Mapa 7.2 Uso y cobertura del suelo



Fuente de información: INEC/S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En el mapa se muestra un resultado parcial correspondiente a uso y cobertura de suelo, con distintos colores de polígonos de acuerdo a su categoría, la misma que en este mapa por ser un resultado parcial aún no está asignado.

### c. Susceptibilidad a Peligros Naturales

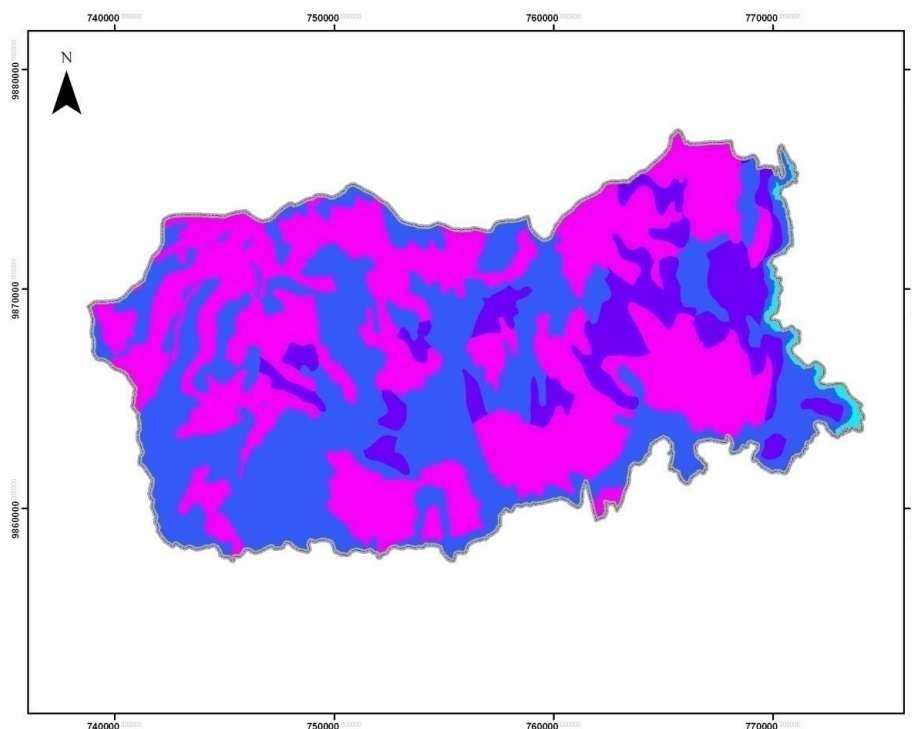
La susceptibilidad a peligros naturales representa la probabilidad que exista dentro del espacio geográfico un evento como: inundaciones, movimientos de masa, peligros volcánicos, tsunamis, etc.

La susceptibilidad a peligros naturales será analizada de acuerdo a la particularidad de cada territorio, es decir, de cada distrito a intervenir.

Es importante considerar que para representar la susceptibilidad a peligros naturales se utilizarán mapas en las siguientes coberturas:

- Movimiento de masas
- Inundación
- Peligro volcánico

Mapa 7.3 Susceptibilidad a peligros naturales



Fuente de información: INEC/S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En el mapa se muestra un resultado parcial correspondiente a la susceptibilidad a peligros naturales, con distintos colores de polígonos de acuerdo a su categoría, la misma que en este mapa por ser un resultado parcial aún no está asignado.

#### d. Áreas de Exclusión

Las áreas de exclusión han sido determinadas para evitar que se implanten establecimientos prestadores de servicios cerca de estas. Las mismas que están definidas como: ciertos cuerpos de agua, líneas de transmisión eléctrica, oleoductos, subsistema de patrimonio de áreas naturales del estado (PANE) y vías principales con su respectiva área de influencia directa detallada a continuación:

Tabla 7.2 Áreas de exclusión

<b>Áreas excluyentes</b>	<b>Área de influencia directa (m)</b>
Ríos Principales (lagos, lagunas)	100
Ríos Secundarios	50
Otras Infraestructuras (Oleoductos, Líneas De Transmisión Eléctrica, Canales De Riego Etc)	Rangos se determinaran en función de la normativa respectiva para cada una
Vía Principal	25**

\*\*De acuerdo a la Ley de Caminos, está permitido construir cerramientos a partir de los 25 metros contados desde el centro de la vía, y edificar viviendas al margen de los 30 metros desde el eje de la carretera hacia cada uno de los lados.

Es importante mencionar, que en ciertas áreas protegidas existen establecimientos prestadores de servicios, no obstante, estos deberían estar ubicados en la zona de amortiguamiento para no afectar de ninguna manera su zona núcleo o de conservación.

## **e. Resultado del geoprocesamiento de las variables**

La caracterización física del territorio, definirá el estado en que se encuentra el lugar adecuado para la ubicación de un establecimiento prestador de servicios. En sí, ésta es una variable donde intervienen diversas variables (accesibilidad vial, uso del suelo y susceptibilidad de peligros naturales) con relación a la caracterización físico-geográfica. Tomando en cuenta su nivel de importancia; concordando a la ubicación y características geográficas en dependencia a la escala del distrito a analizarse.

### **7.4 Ranqueo de variables**

Luego de haber valorado las categorías de las tablas de atributos y en base a estas generar información raster se procede a una reclasificación de los mismos en la cual se obtiene un estándar para que el resultado sea un reflejo de esta secuencia de procedimientos.

### **7.5 Transformar a formato raster para aplicar operaciones de análisis espacial**

#### **a. Accesibilidad Vial**

La accesibilidad física o potencial del distrito a la red de carreteras pavimentadas, lastradas, de verano y vías fluviales, se realiza utilizando tres modelos de análisis:

#### **Modelo de distancia:**

El criterio bidimensional analiza la distancia sobre una superficie hipotéticamente plana a partir de la creación de áreas de igual distancia (straight line). Este modelo considera el acceso a la red de carreteras, donde se calcula la distancia y el tiempo que toma trasladarse desde

cualquier punto del distrito hacia una vía. Para la clasificación de esta variable, se deben realizar los siguientes pasos:

- Clasificación de vías en coberturas independientes, de acuerdo a su tipo (pavimentado, lastrado, camino de verano).
- Elaboración de la capa de distancias en formato raster, para cada tipo de vía de acuerdo al distrito (straight line).

### **Modelo “costo-accesibilidad”**

El análisis de accesibilidad vial, utiliza como variable complementaria la pendiente ya que se relacionan directamente; es decir, la pendiente determina la mayor o menor facilidad de llegar a una vía de acuerdo al tipo de relieve (friccionante geográfico). En otras palabras, no es lo mismo acceder a una vía en un sector de pendiente plana que en un sector donde las pendientes son muy fuertes.

Es así que, se define a la pendiente como la inclinación de un terreno, que se relaciona con el desnivel y la distancia horizontal que se debe recorrer. Se calcula como un ángulo medido desde el plano horizontal hacia el terreno, expresado en grados sexagesimales ( $0^{\circ}$  a  $90^{\circ}$ ) o como porcentaje (100 multiplicado por la tangente del ángulo), y ésta a su vez determina la mayor o menor facilidad para el desarrollo de las actividades humanas en el medio biofísico.

Para la clasificación de esta variable, se deben realizar los siguientes pasos:

- Clasificación de la cobertura vectorial de pendientes, de acuerdo al porcentaje de inclinación. Ver cuadro N°2.
- Elaboración de la de la cobertura de pendientes reclasificada en formato raster,

## Modelo de jerarquización

Finalmente se procede a establecer una jerarquización por tipo de vía, en la que se identifica el orden de importancia de las vías de acuerdo al tipo (pavimentada, lastrada, de verano y fluvial), asignando un mayor valor de ponderación a las vías pavimentadas.

### 7.6 Reclasificación de archivos raster en grupos.

#### a. Accesibilidad Vial

- Reclasificación del raster de distancia para cada tipo de vía, según lo indicado a continuación:

Tabla 7.3 Rangos de Proximidad y tiempos de recorrido

<b>RANGOS DE PROXIMIDAD (m)</b>	<b>TIEMPO DE RECORRIDO A PIE (minutos)*</b>
0 - 500	0 – 7,5
500 - 1000	7,5 - 15
1000 - 1500	15 -22,5
1500 - 2000	22,5 - 30
> 2000	> 30

\* Una persona normal recorre 1 metro en un segundo; esto equivaldría que la velocidad promedio de una persona sería de 3,6 a 4 km/h, SIGTIERRAS.

- Reclasificación del raster de pendientes, según lo indicado a continuación:

Tabla 7.4 Ponderación de pendientes

<b>Pendientes (porcentaje)</b>	<b>Valor</b>
0-5	3
5-12	3
12-25	2
25-50	2
50-70	1
Mayor 70	1

Los valores corresponden a una ponderación de los rangos de pendientes; donde para pendientes planas les corresponde valores altos, mientras que para pendientes abruptas se asignan valores más bajos.

- Reclasificación del raster de pendientes, según lo indicado a continuación:

Tabla 7.5 Ponderación de pendientes

<b>Pendientes (porcentaje)</b>	<b>Valor</b>
0-5	3
5-12	3
12-25	2
25-50	2
50-70	1
Mayor 70	1



Los valores corresponden a una ponderación de los rangos de pendientes; donde para pendientes planas les corresponde valores altos, mientras que para pendientes abruptas se asignan valores más bajos.

### Resultados de análisis de accesibilidad

- Una vez sumadas la accesibilidad a cada tipo de vía con su respectiva jerarquización, se procede a su reclasificación en 5 categorías por el método de Natural Breaks (jenks), determinando de esta manera las clases de accesibilidad vial detalladas a continuación:

Tabla 7.6 Clasificación de accesibilidad vial

<b>ACCESIBILIDAD VIAL</b>		
<b>VALOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>
5	Accesibilidad Vial Muy Alta	Muy Alta
4	Accesibilidad Vial Alta	Alta
3	Accesibilidad Vial Media	Media
2	Accesibilidad Vial Baja	Baja
1	Accesibilidad Vial Muy Baja	Muy Baja

### Uso del suelo:

El uso del suelo debe ser ponderado de acuerdo a su factibilidad para poder implantar los establecimientos prestadores de servicios. Los valores más altos corresponden a los lugares más óptimos.

Tabla 7.7 Clasificación de Uso del suelo

Usos y cobertura del Suelo	Valor
Áreas habitacionales, urbanas	5
Áreas Agropecuarias, zonas erosionadas	4
Áreas industriales y de producción	3
Bosques intervenido, vegetación arbustiva	2
Cuerpos de agua, bosque natural, páramo, pasto natural, cuerpos otros	1

La cobertura de uso del suelo que se encuentra en formato vector debe ser transformada a formato raster, de acuerdo a su ponderación (ver gráfico N° x).

### Generación de información

Las diferentes coberturas (inundación, movimientos en masa y peligros volcánicos) debe ponderarse de acuerdo a sus características geográficas; la mayor ponderación se asignará a los lugares sin susceptibilidad a algún peligro natural. Es importante aclarar que la ponderación de cada peligro natural va a depender de la característica intrínseca de cada territorio

Se debe transformar a formato raster cada cobertura de susceptibilidad a peligros naturales, de acuerdo a su ponderación; posteriormente se debe combinar (sumar) todos los rasters de susceptibilidades a peligros naturales presentes en cada distrito para obtener finalmente el raster de peligros naturales.

Al raster final se lo debe reclasificar en 5 categorías por el método de Natural Breaks (jenks), determinando de esta manera las clases de susceptibilidad a peligros naturales detalladas a continuación:

Tabla 7.8 Clasificación de la Susceptibilidad a Peligros Naturales

SUCEPTIBILIDAD A PELIGROS NATURALES		
VALOR	DESCRIPCIÓN	INDICADOR
1	Susceptibilidad Muy Alta	Muy Alta
2	Susceptibilidad Alta	Alta
3	Susceptibilidad Media	Media
4	Susceptibilidad Baja	Baja
5	Sin Susceptibilidad	-

## 7.7 Álgebra de mapas

### a. Accesibilidad Vial

Para la completar el modelo de “costo-accesibilidad” se utiliza el *factor de fricción*, que no es más que la relación entre vías y pendientes. A cada cobertura de distancias para cada tipo de vía, se le debe incluir el factor de fricción que está representado por las pendientes (para la operación se utilizan en formato raster). La herramienta que se utiliza para esta operación es MapCalculator, utilizando la siguiente operación matemática:

$$(\text{Pendiente} \times 0,75) \times (\text{distancia} \times 0,25)^*$$

\* Se multiplica la capa de pendiente con un valor mayor al de distancias debido a que la unidad de análisis son las unidades de pendientes para determinar esta accesibilidad. (Fuente: SIGTIERRAS 2011; Grupo Trabajo SENPLADES 2012)

Los valores resultantes, serán reclasificados de acuerdo al método de Natural Breaks (Jenks), los valores más bajos se darán en los lugares donde la accesibilidad a la vía sea mayor y los más altos se darán en aquellos lugares donde a accesibilidad sea más difícil.

### **Modelo de jerarquización**

Para realizar este proceso se usa la herramienta MapCalculator (para la operación se utilizan en formato raster) con la aplicación del siguiente criterio:

$$(\text{Pavimentada} \times 3) + (\text{Lastrada} \times 2) + (\text{Verano} \times 1)$$

### **Modelo de jerarquización para implementación de infraestructura.**

Para realizar este proceso se usa la herramienta MapCalculator (para la operación se utilizan en formato raster) con la aplicación del siguiente criterio:

$$(\text{accesibilidad} \times 0.75) + (\text{cobertura vegetal} \times 0.25) + (\text{riesgos} \times 0.25)$$

En un análisis multidisciplinario se define la asignación de pesos para cada una de las variables, dependiendo del equipo profesional y del enfoque. Existe también, (según la bibliografía revisada) la recomendación de no darle pesos a las variables para que sean homogéneas; pero este procedimiento se tornaría un poco ambiguo.

## **CAPÍTULO 8**

### **GENERACIÓN DE MODELOS**

#### **8.1 Validación y corrección de los modelos**

Una vez que se obtienen los resultados de la fase 3, se identifica las áreas óptimas referenciales para la ubicación de los establecimientos prestadores de servicios en el territorio. Con este insumo, se realiza una visita al campo para la búsqueda de predios donde se implantará el establecimiento. De dichos predios se debe levantar la información necesaria como coordenadas (WGS84), distrito, circuito, dirección, y alguna observación puntual que se tenga.

Una vez que se ha localizado el predio y comprobado que se encuentra en un área óptima para construcción, inicia el proceso encabezado por MIDUVI para su viabilidad técnica (Decreto 1206), INMOBILIAR para la autorización de uso de suelo - legalización del predio, e ICO para la contratación, fiscalización y construcción de la obra. Este trabajo se lo hace conjuntamente con el ministerio requirente, además de un trabajo con el Gobierno Autónomo Descentralizado sobre la disponibilidad de predios. Para este proceso se está construyendo un flujo de procesos encabezado por MIDUVI.

Finalmente se tomará en cuenta criterios de articulación intersectorial para establecer las relaciones entre los servicios con un enfoque complementario y se elaborara un mapa final de distribución espacial de los servicios a ser implementados.

El último paso es una inspección física para realizar un análisis complementario del sitio para incorporar al informe la prestación de los servicios básicos para el normal funcionamiento de las instalaciones.

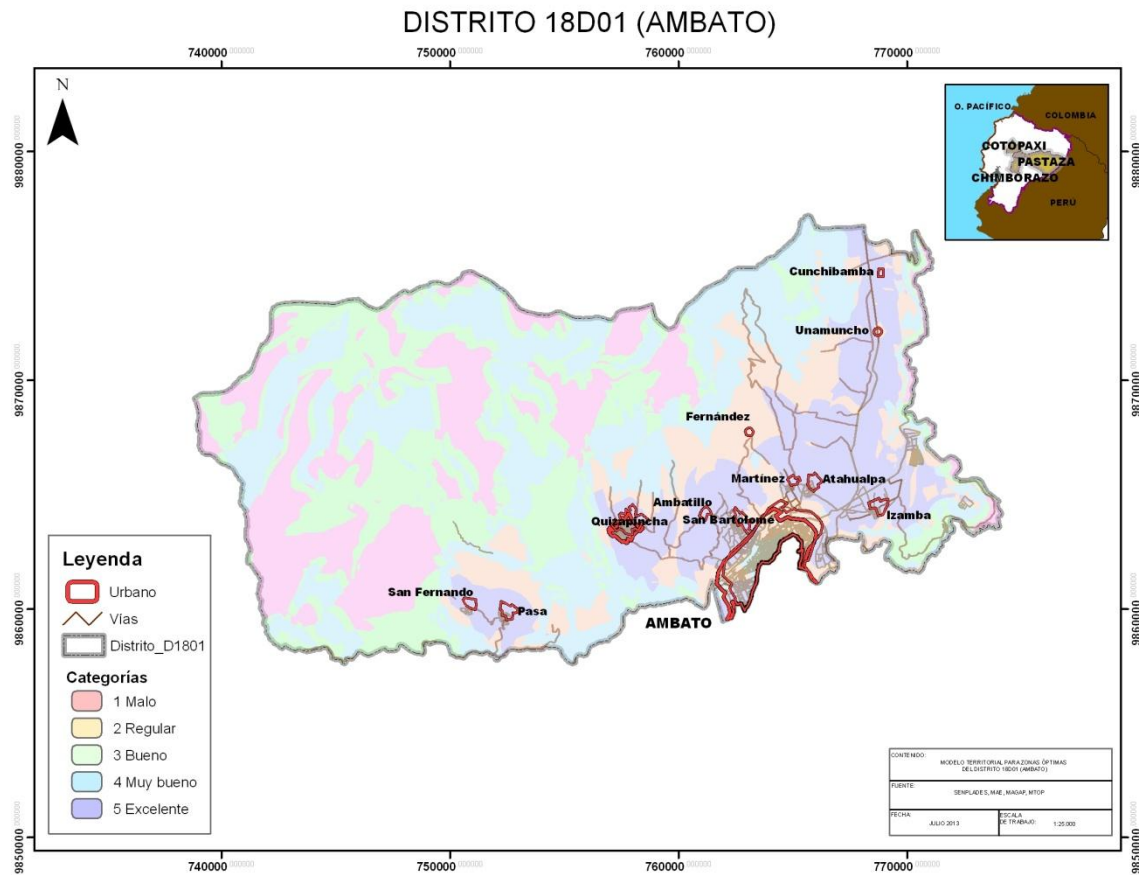
## **8.2 Producción de mapas**

Un mapa temático es un producto que resulta de la unión de algunas variables para proyectar un fenómeno del mundo real de manera cualitativa. Tráves de un mapa se pretende comunicar de manera gráfica el territorio con todos sus componentes y de esta manera convertirse en una herramienta para la toma de decisiones.

Para el proyecto se generaron mapas temáticos cuyo fin es el de proporcionar una representación de los sectores ideales para la implementación de infraestructura relacionando aspectos ya definidos con una relación a la simbología respectiva ya sea de tipo cuantitativo o cualitativo. Los mapas contienen elementos de la realidad, ubicación y los respectivos atributos con información fundamental para el conocimiento del territorio y más elementos para el análisis.

Se utilizan signos convencionales proporcionados por el mismo sistema, para la simbolización de cada mapa, los mismos que ya están predefinidos por la lógica, lenguajes cartográficos emitidos o catálogos de objetos; cuidando la estética del producto fina, ya que de este conjunto de representaciones dependerá la comprensión del mensaje que el técnico quiere dar al usuario.

Mapa 8.1 Distrito Ambato Sur

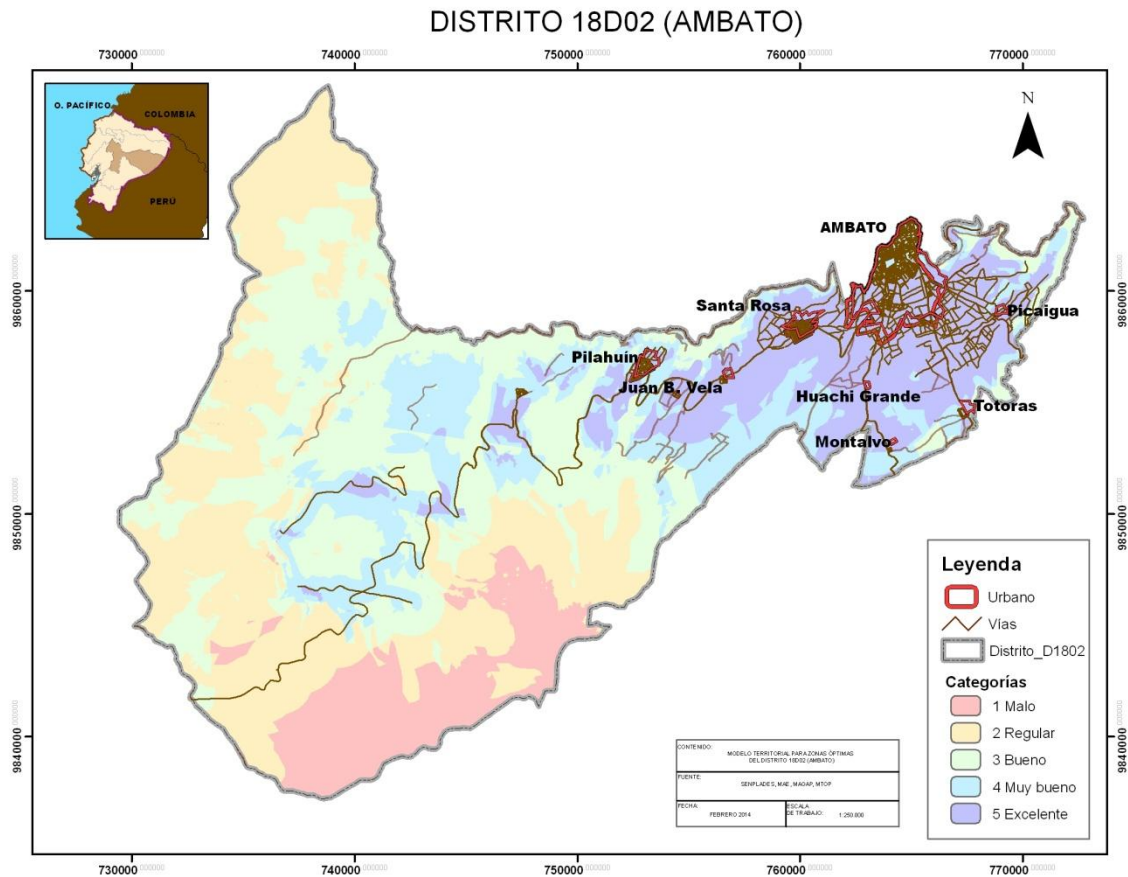


Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En el mapa se distinguen 5 categorías, representadas por los colores descritos en la leyenda y muestran los sectores ideales para la ubicación de infraestructura los mismos que corresponden a las categorías Excelente, muy bueno, hasta bueno considerando el orden de prelación y los sectores en los cuales **no** se debería construir los mismos que están relacionados con las categorías malo y regular. Dos elementos importantes, que complementan el mapa son los asentamientos humanos y la vialidad.

Mapa 8.2 Distrito Ambato Norte



Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En el mapa se distinguen 5 categorías, representadas por los colores descritos en la leyenda y muestran los sectores ideales para la ubicación de infraestructura los mismos que corresponden a las categorías Excelente, muy bueno, hasta bueno considerando el orden de prelación y los sectores en los cuales **no** se debería construir los mismos que están relacionados con las categorías malo y regular. Dos elementos importantes, que complementan el mapa son los asentamientos humanos y la vialidad.



Mapa 8.3 Distrito Baños de Agua Santa

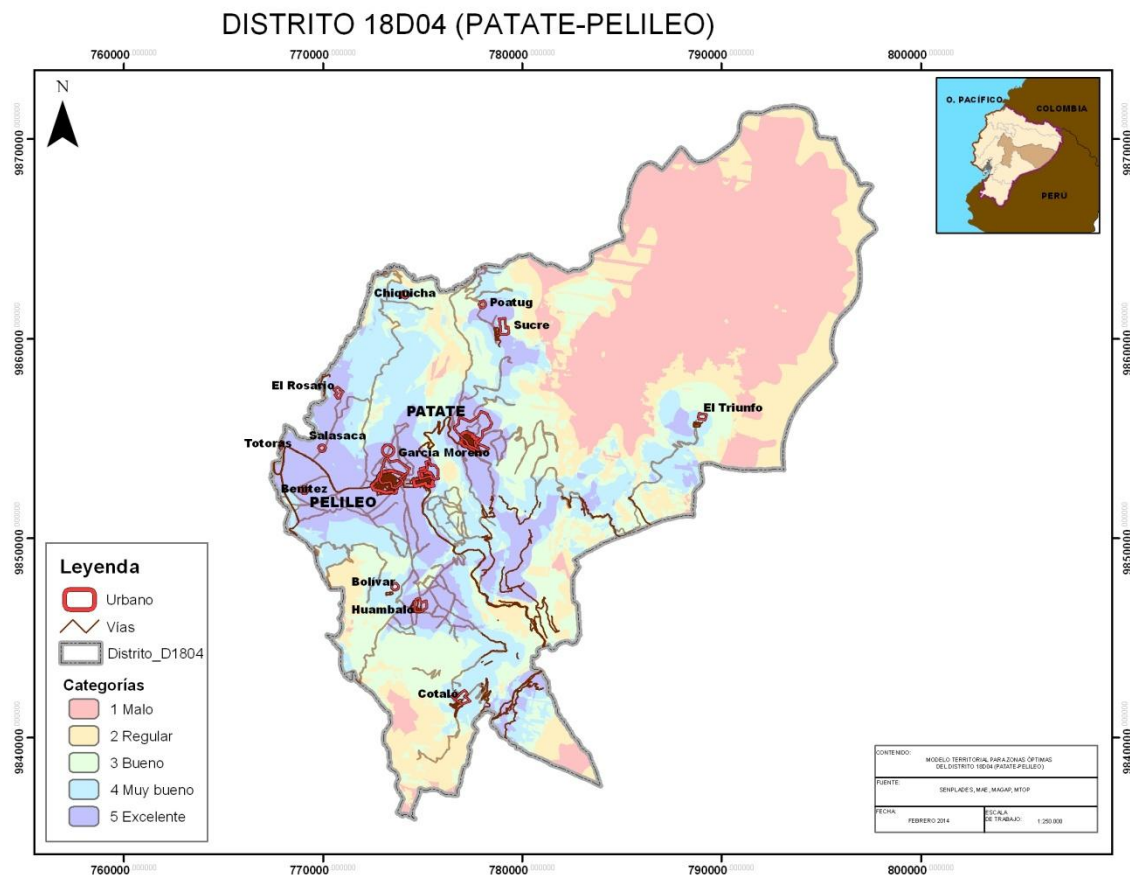


Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En el mapa se distinguen 5 categorías, representadas por los colores descritos en la leyenda y muestran los sectores ideales para la ubicación de infraestructura los mismos que corresponden a las categorías Excelente, muy bueno, hasta bueno considerando el orden de prelación y los sectores en los cuales **no** se debería construir los mismos que están relacionados con las categorías malo y regular. Dos elementos importantes, que complementan el mapa son los asentamientos humanos y la vialidad.

## Mapa 8.4 Distrito Patate–Pelileo

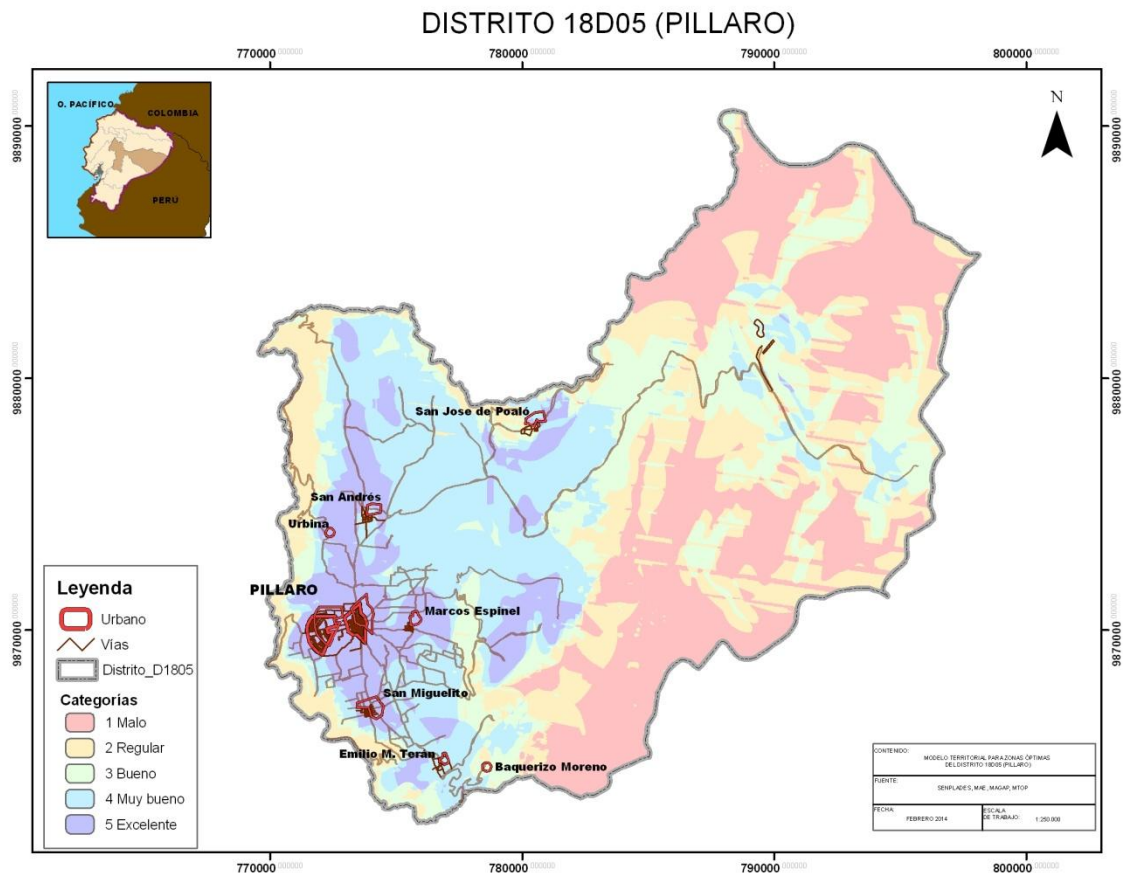


Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En el mapa se distinguen 5 categorías, representadas por los colores descritos en la leyenda y muestran los sectores ideales para la ubicación de infraestructura los mismos que corresponden a las categorías Excelente, muy bueno, hasta bueno considerando el orden de prelación y los sectores en los cuales **no** se debería construir los mismos que están relacionados con las categorías malo y regular. Dos elementos importantes, que complementan el mapa son los asentamientos humanos y la vialidad.

## Mapa 8.5 Distrito Píllaro

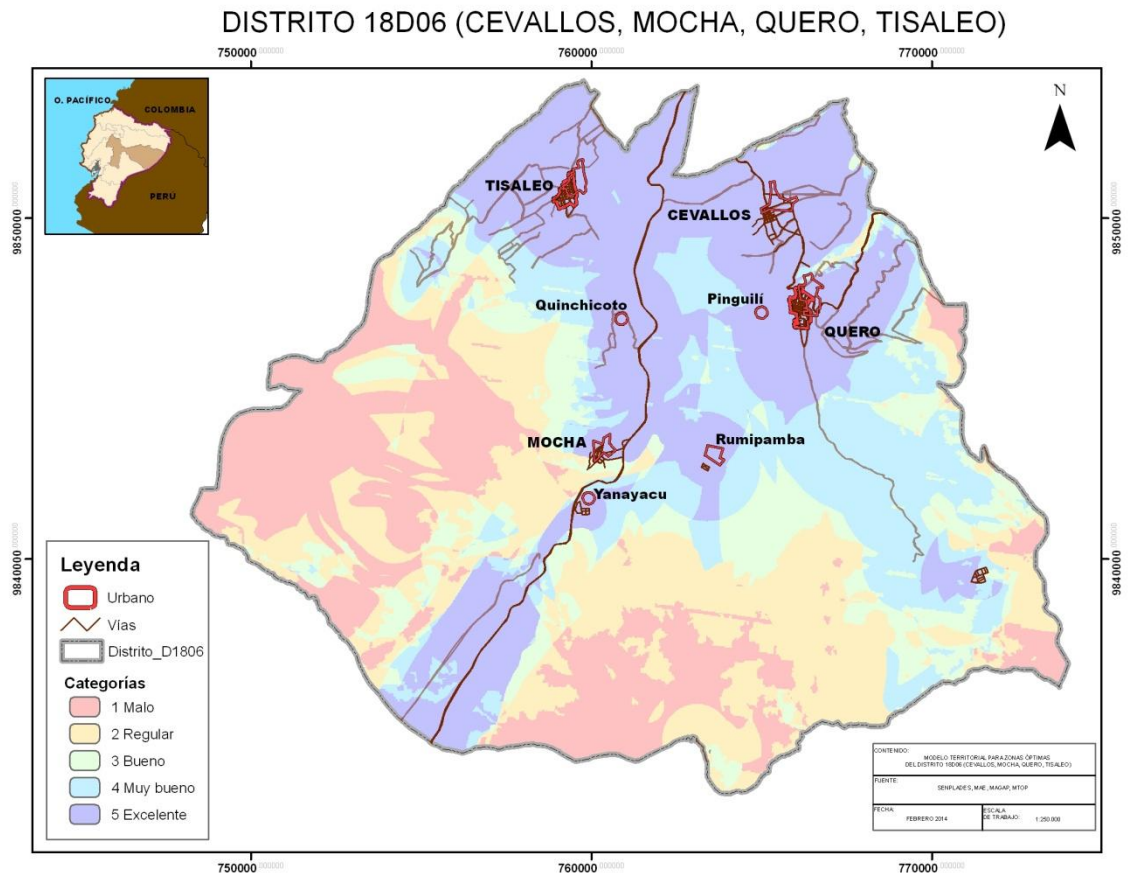


Fuente de información: INEC, IGM, MTO, SENPLADES, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En el mapa se distinguen 5 categorías, representadas por los colores descritos en la leyenda y muestran los sectores ideales para la ubicación de infraestructura los mismos que corresponden a las categorías Excelente, muy bueno, hasta bueno considerando el orden de prelación y los sectores en los cuales **no** se debería construir los mismos que están relacionados con las categorías malo y regular. Dos elementos importantes, que complementan el mapa son los asentamientos humanos y la vialidad.

## Mapa 8.6 Distrito Cevallos – Mocha – Quero – Tisaleo



Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En el mapa se distinguen 5 categorías, representadas por los colores descritos en la leyenda y muestran los sectores ideales para la ubicación de infraestructura los mismos que corresponden a las categorías Excelente, muy bueno, hasta bueno considerando el orden de prelación y los sectores en los cuales **no** se debería construir los mismos que están relacionados con las categorías malo y regular. Dos elementos importantes, que complementan el mapa son los asentamientos humanos y vialidad.

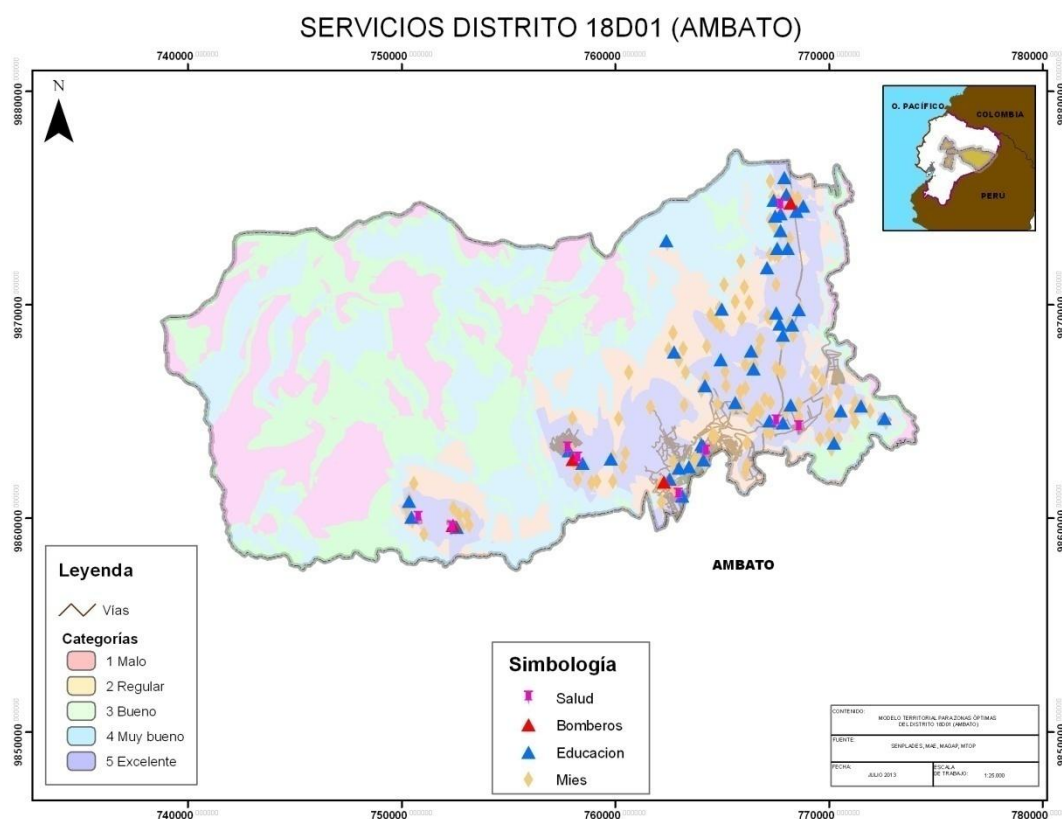
### 8.3 Análisis y descripción de los resultados

Luego de obtener los mapas con una zonificación que nos muestra los sectores ideales para la implementación de infraestructura se deduce que:

Los sectores arrojados como ideales se ajustan a la realidad de los modelos generados, como se muestran a continuación en los mapas que contienen una comparación entre los modelos de áreas óptimas para la implementación de servicios y la oferta ideal expuesta por cada uno de los ministerios.

#### Oferta ideal de servicios distrito 1801

Mapa 8.7 Oferta ideal de servicios para el distrito Ambato Sur



Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, MEC, MSP, MIES, SNGR, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través de íconos descritos en la leyenda los servicios de salud, educación, MIES y SNGR; estos servicios tienen como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura.

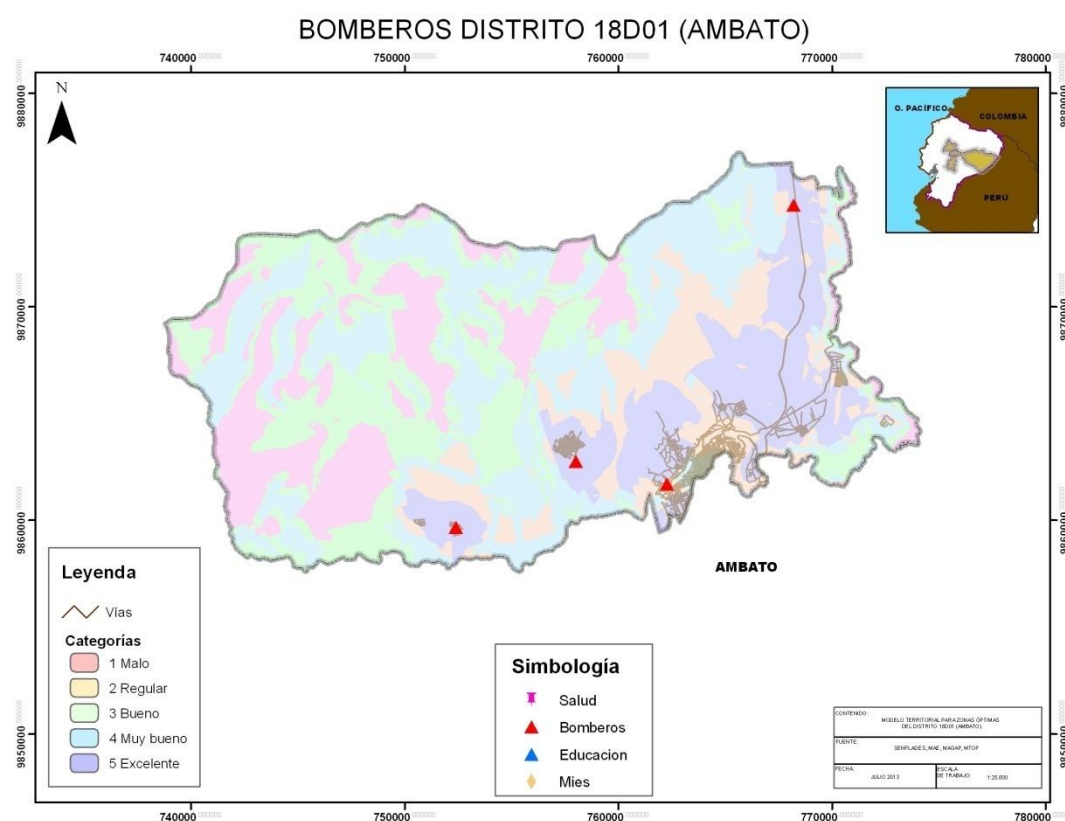


Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad.

Tabla 8.1 Categoría de servicio para el distrito Ambato Sur

SERVICIO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	TOTAL
SALUD	0	0	1	1	7	9
EDUCACIÓN	0	0	5	13	26	44
BOMBEROS	0	0	0	1	3	4
MIES	0	0	18	32	83	133
UPC	0	0	0	0	0	0

Mapa 8.8 Oferta ideal SNGR (Bomberos) Distrito Ambato Sur

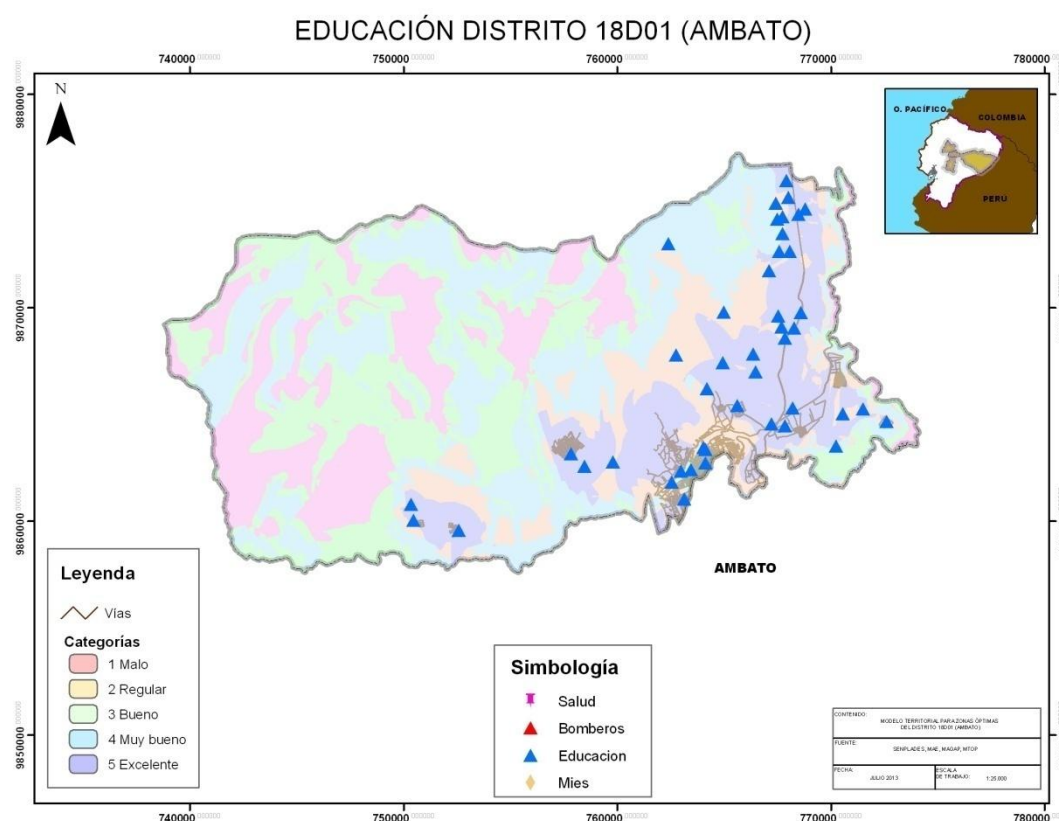


Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, SNGR, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través del ícono correspondiente la ubicación de la oferta ideal del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos, este servicio tiene como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad.

Mapa 8.9 Oferta ideal Educación Distrito Ambato Sur

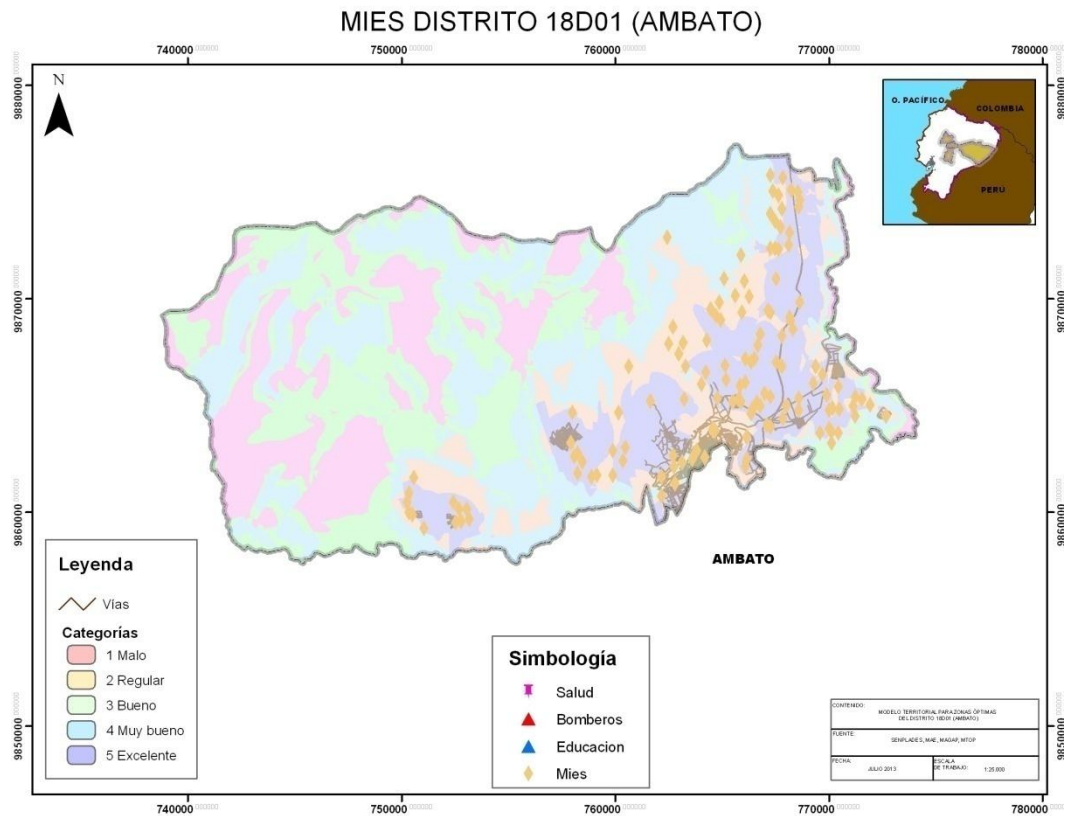


Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, MEC, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través del ícono correspondiente la ubicación de la oferta ideal del Ministerio de Educación, este servicio tiene como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad.

Mapa 8.10 Oferta ideal MIES Distrito Ambato Sur



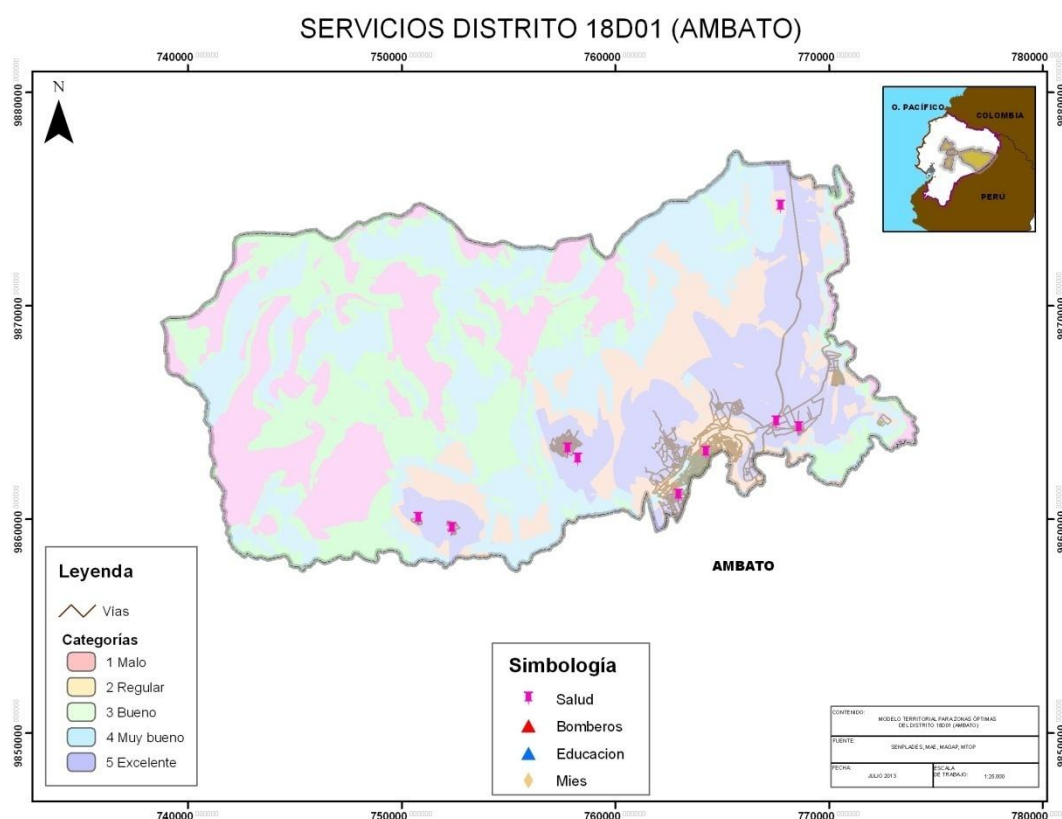
Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, MIES, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través del ícono correspondiente la ubicación de la oferta ideal del Ministerio de Inclusión Económica y Social, este servicio tiene como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad.



## Mapa 8.11 Oferta ideal Salud Distrito Ambato Sur



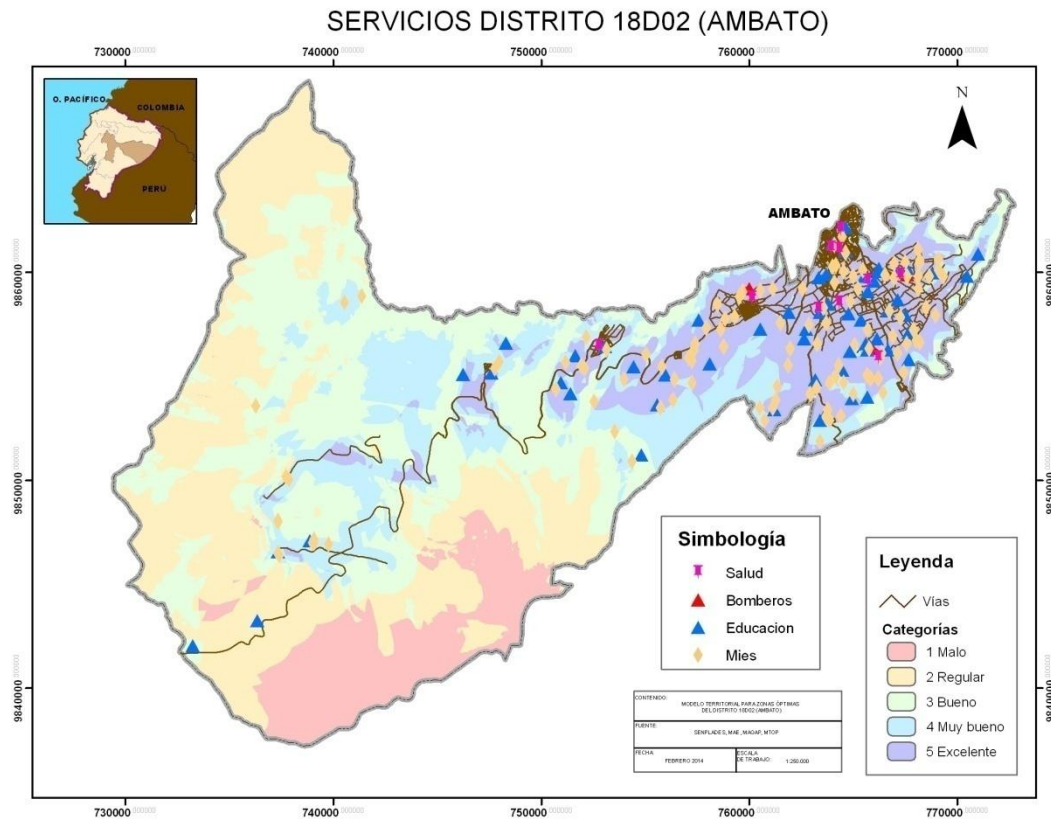
Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, MSP, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través del ícono correspondiente la ubicación de la oferta ideal del Ministerio de Salud, este servicio tiene como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad.

## Oferta ideal de servicios distrito 1802

Mapa 8.12 Oferta ideal de servicios para el Distrito Ambato Norte



Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, MEC, MSP, MIES, SNGR, S.N.I

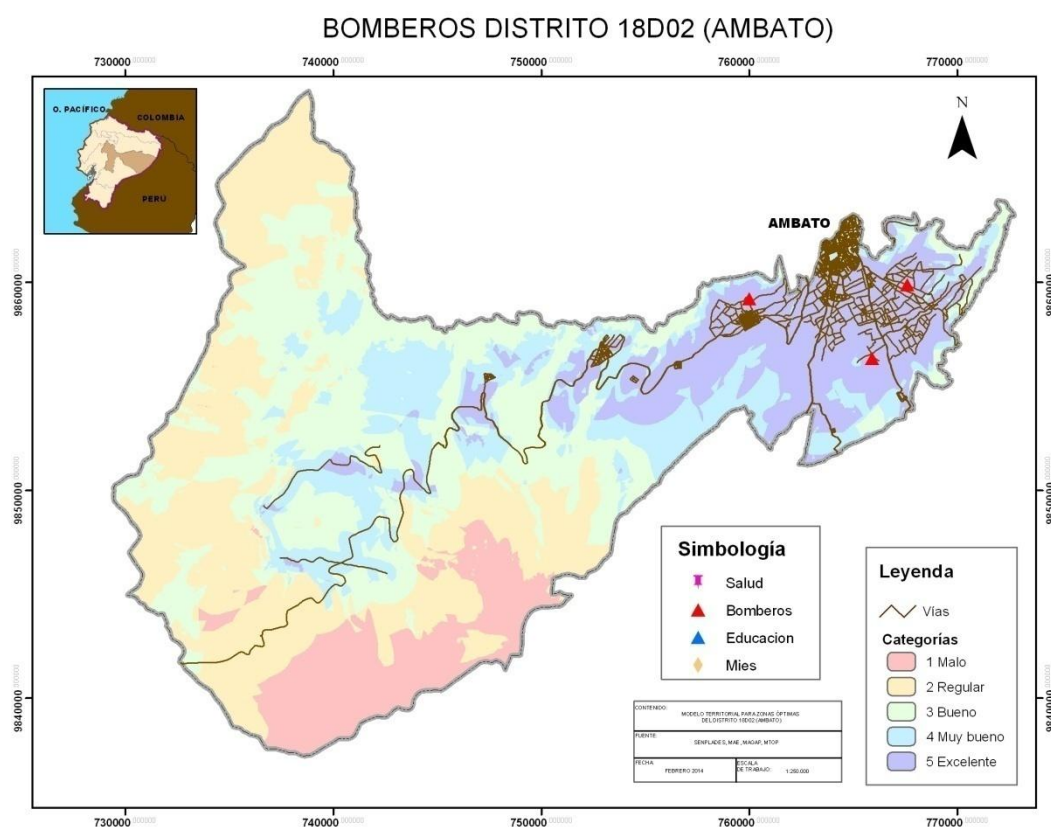
Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través de íconos descritos en la leyenda los servicios de salud, educación, MIES y SNGR; estos servicios tienen como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad.

Tabla 8.2 Categoría de servicios para el Distrito Ambato Norte

SERVICIO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	TOTAL
SALUD	0	0	0	3	7	10
EDUCACIÓN	0	1	2	9	45	57
BOMBEROS	0	0	0	0	3	3
MIES	0	0	7	28	82	117
UPC	0	0	0	0	0	0

Mapa 8.13 Oferta ideal SNGR Bomberos Distrito Ambato Norte

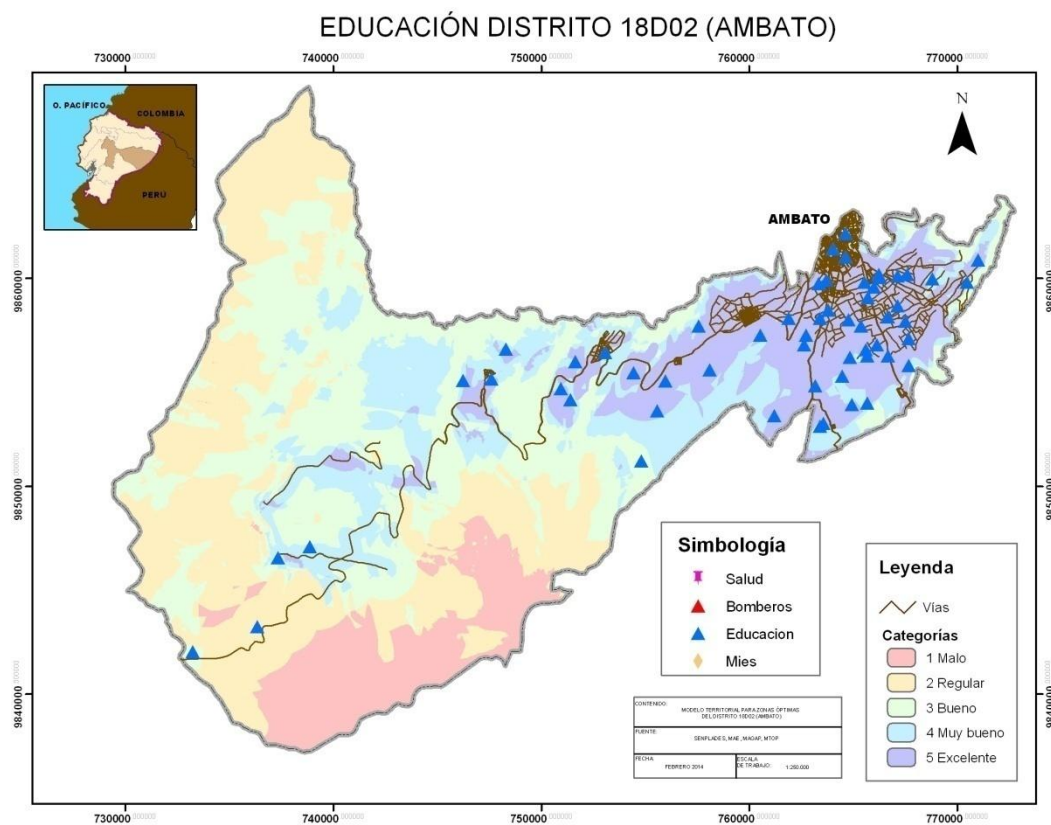


Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, SNGR, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través del ícono correspondiente la ubicación de la oferta ideal del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos, este servicio tiene como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad.

Mapa 8.14 Oferta ideal Educación Distrito Ambato Norte

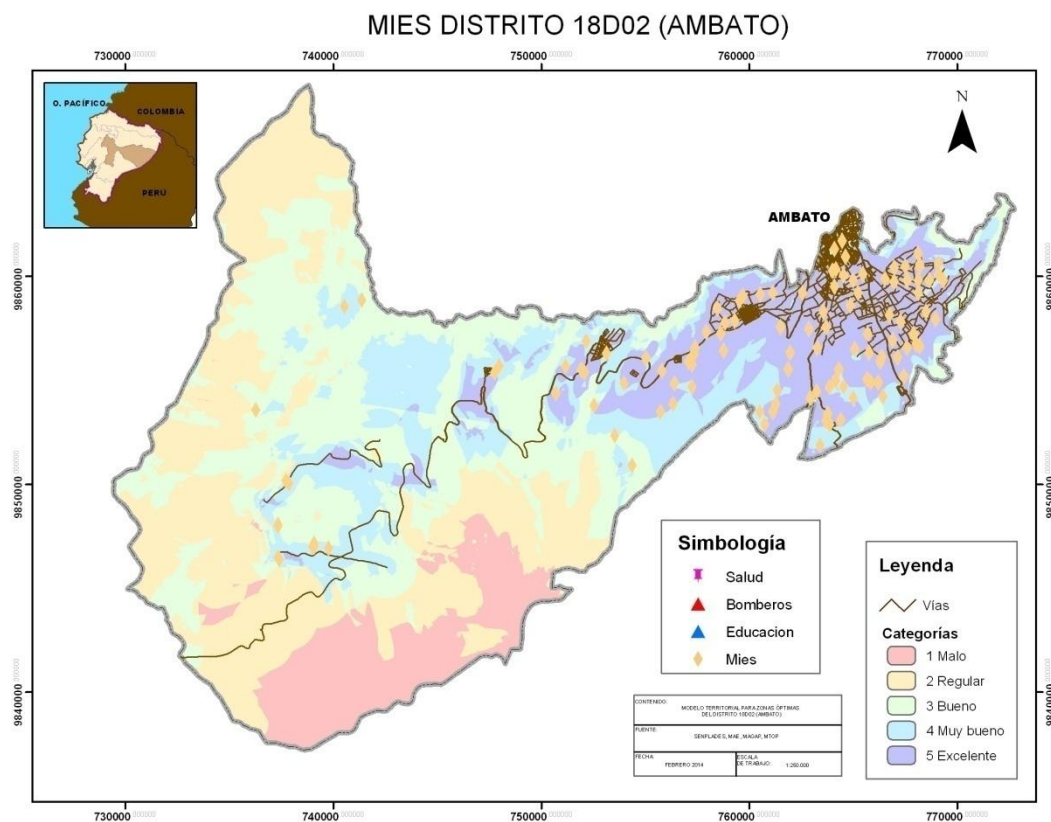


Fuente de información: INEC, IGM, MTC, SENPLADES, MEC, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través del ícono correspondiente la ubicación de la oferta ideal del Ministerio de Educación, este servicio tiene como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad.

Mapa 8.15 Oferta ideal MIES Distrito Ambato Norte

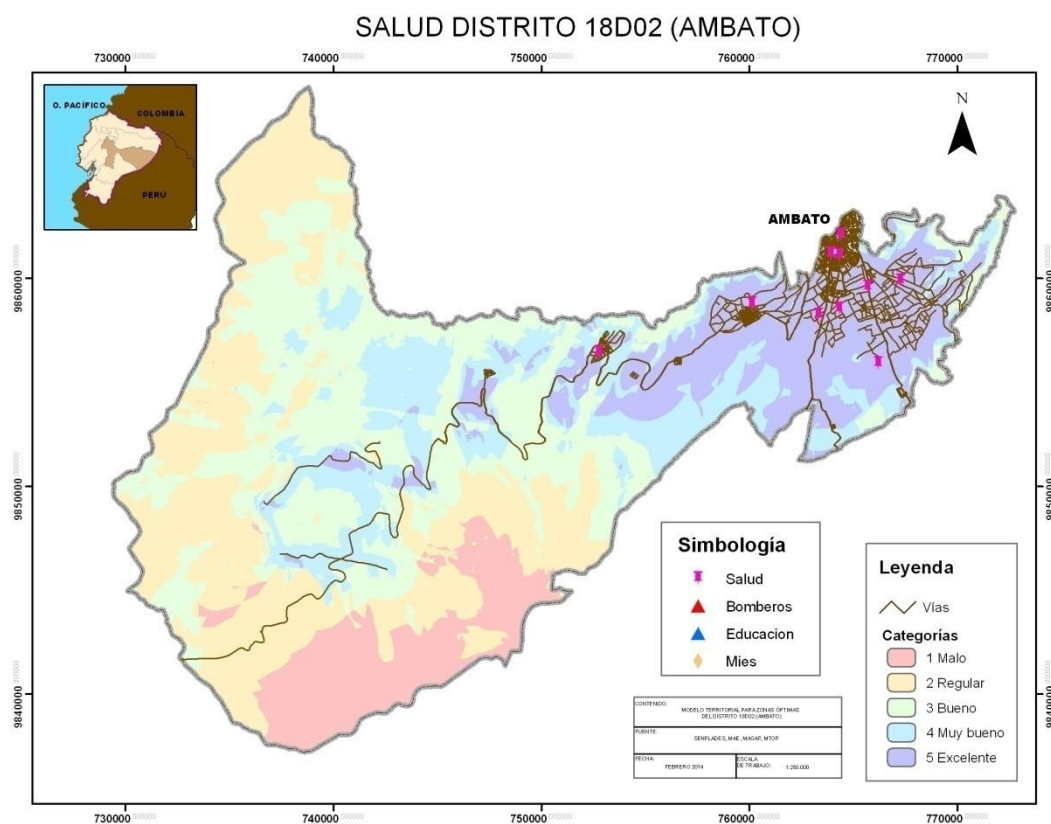


Fuente de información: INEC, IGM, MTC, SENPLADES, MIES, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través del ícono correspondiente la ubicación de la oferta ideal del Ministerio de Inclusión Económica y Social, este servicio tiene como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad.

Mapa 8.16 Oferta ideal Salud Distrito Ambato Norte



Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, MSP, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través del ícono correspondiente la ubicación de la oferta ideal del Ministerio de Salud, este servicio tiene como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad.



## Oferta ideal de servicios distrito 1803

Mapa 8.17 Oferta Ideal de servicios para el distrito Baños de Agua Santa



Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

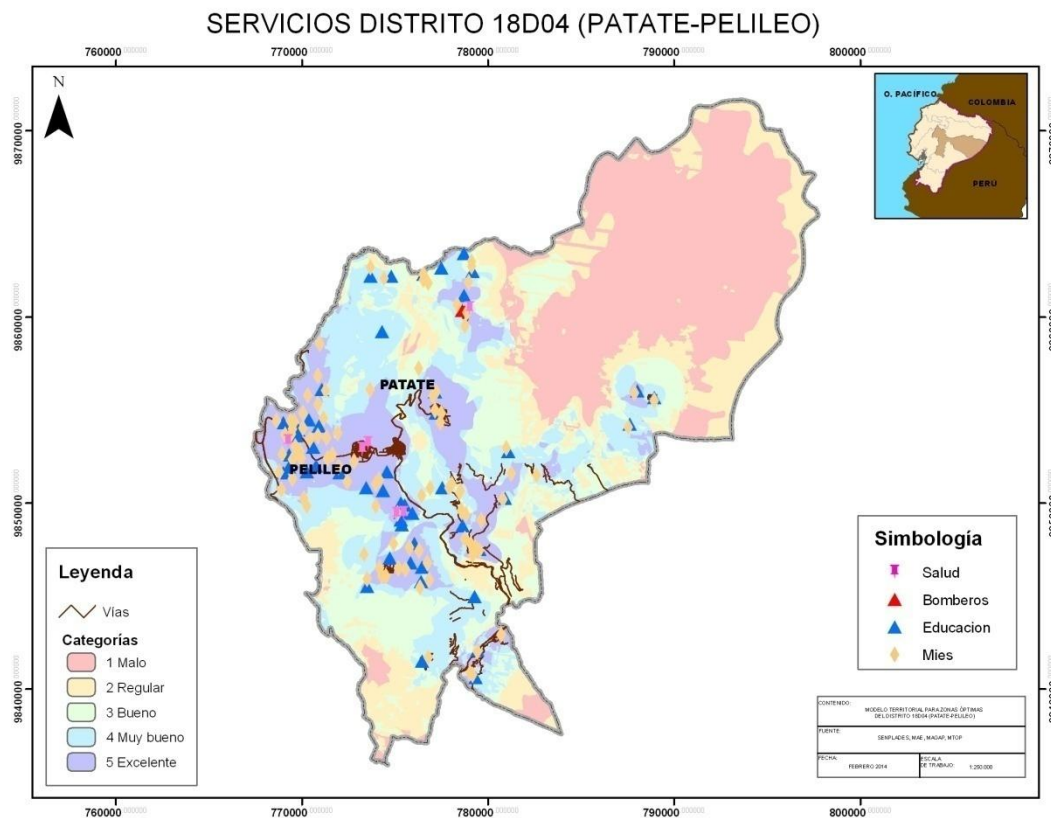
Tabla 8.3 Categoría de servicios para el Distrito Baños de Agua Santa

SERVICIO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	TOTAL
SALUD						No existe
EDUCACIÓN						No existe
BOMBEROS						No existe
MIES						No existe
UPC						No existe

**NOTA:** La información suministrada por los ministerios para la generación de la oferta ideal evidencia que en este distrito no se dispone de infraestructura de servicios.

## Oferta ideal de servicios distrito 1804 Patate – Pelileo

Mapa 8.18 Oferta ideal de servicios para el Distrito Patate – Pelileo



Fuente de información: INEC, IGM, MTC, SENPLADES, MEC, MSP, MIES, SNGR, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

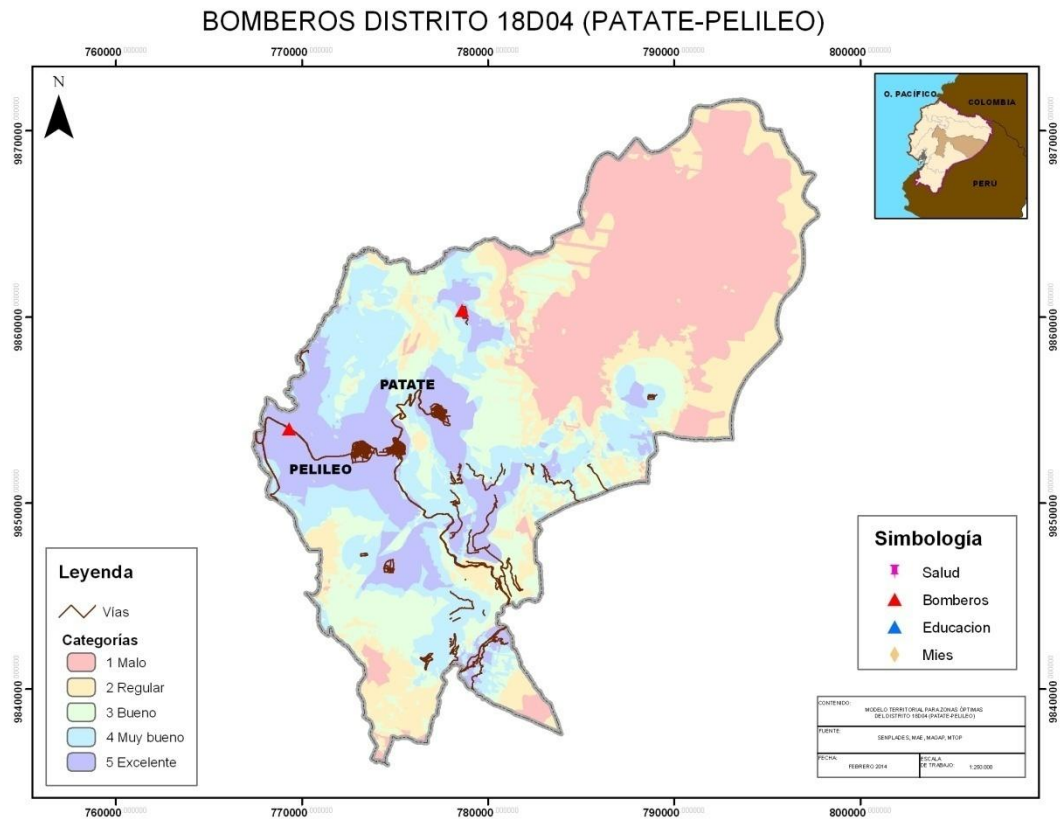
Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través de íconos descritos en la leyenda los servicios de salud, educación, MIES y SNGR; estos servicios tienen como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad.

Tabla 8.4 Categoría de servicios para el Distrito Patate – Pelileo

SERVICIO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	TOTAL
SALUD	0	0	0	1	5	6
EDUCACIÓN	0	0	4	12	34	50
BOMBEROS	0	0	0	0	2	2
MIES	0	0	12	22	61	95
UPC	0	0	0	0	0	0



Mapa 8.19 Oferta Ideal SNGR Bomberos Distrito Patate – Pelileo

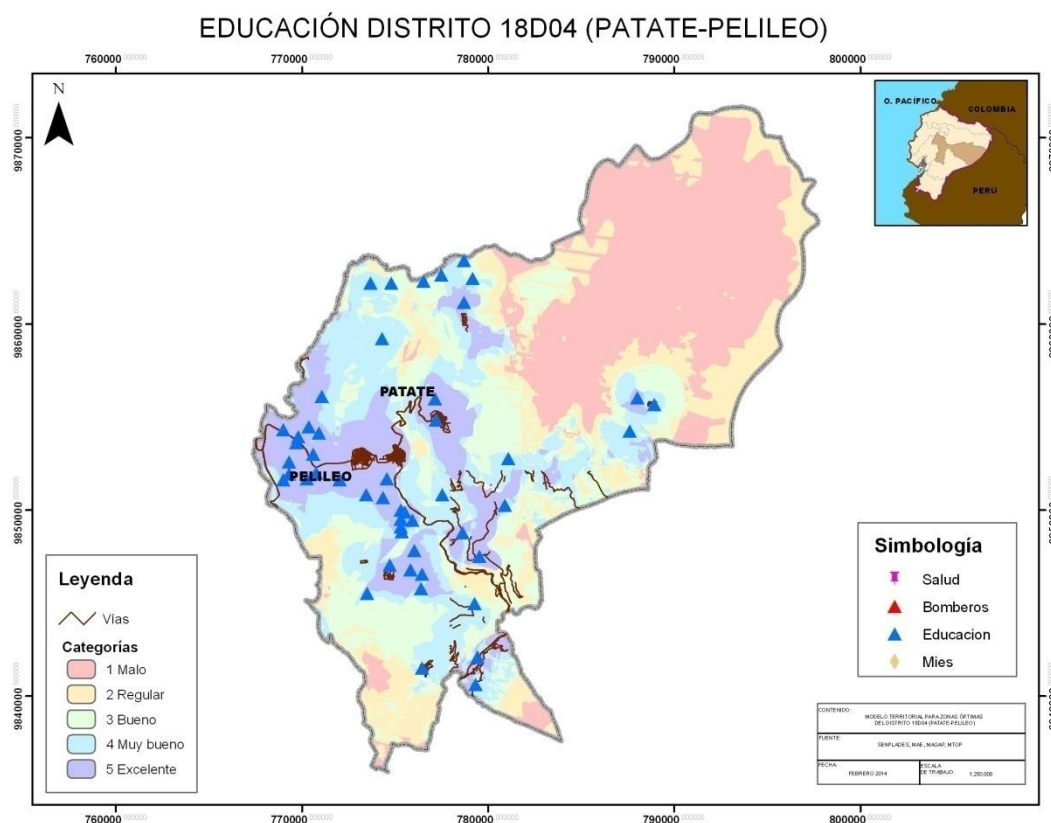


Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, SNGR, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través del ícono correspondiente la ubicación de la oferta ideal del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos, este servicio tiene como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad

Mapa 8.20 Oferta Ideal Educación Distrito Patate – Pelileo

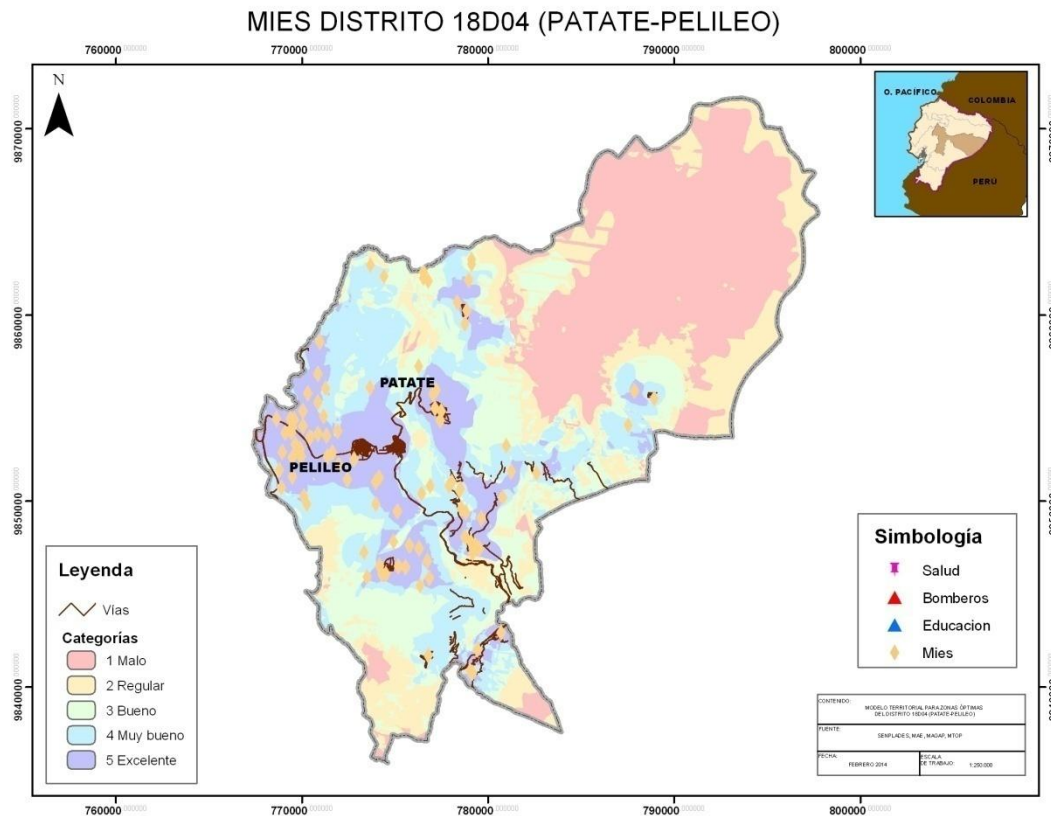


Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, MEC, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través del ícono correspondiente la ubicación de la oferta ideal del Ministerio de Educación, este servicio tiene como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad.

Mapa 8.21 Oferta Ideal MIES Distrito Patate – Pelileo

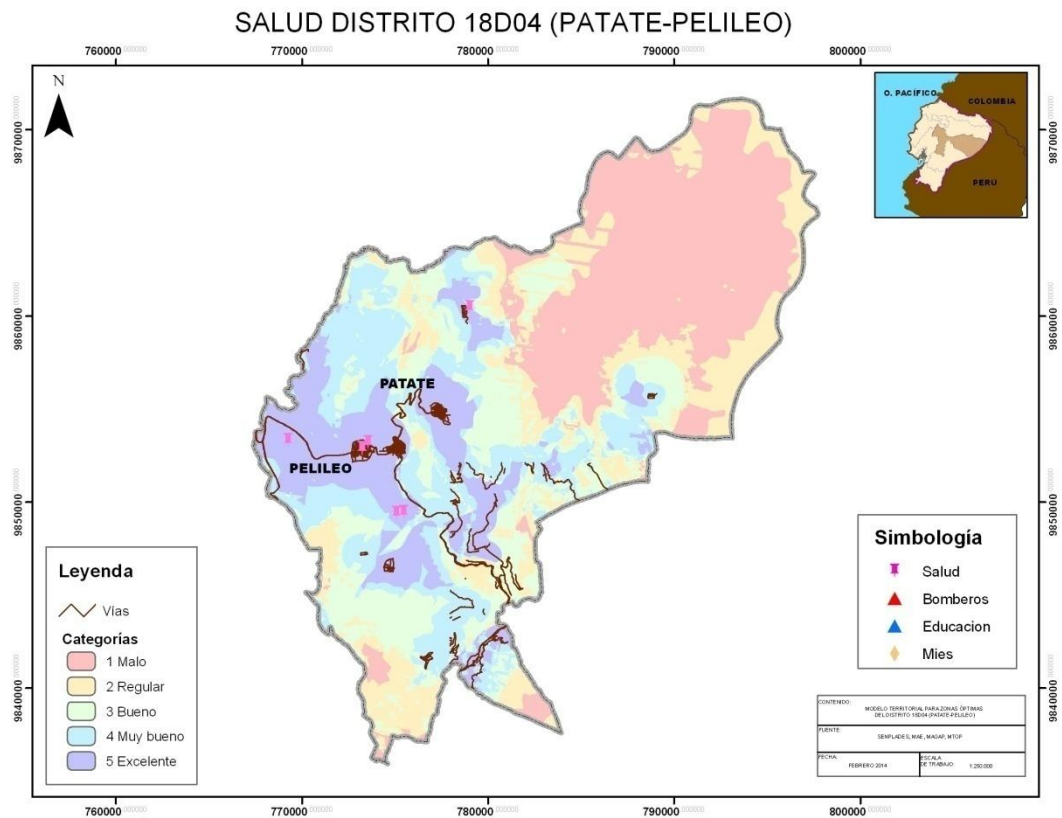


Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, MIES, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través del ícono correspondiente la ubicación de la oferta ideal del Ministerio de Inclusión Económica y Social, este servicio tiene como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad.

Mapa 8.22 Oferta Ideal Salud Distrito Patate – Pelileo



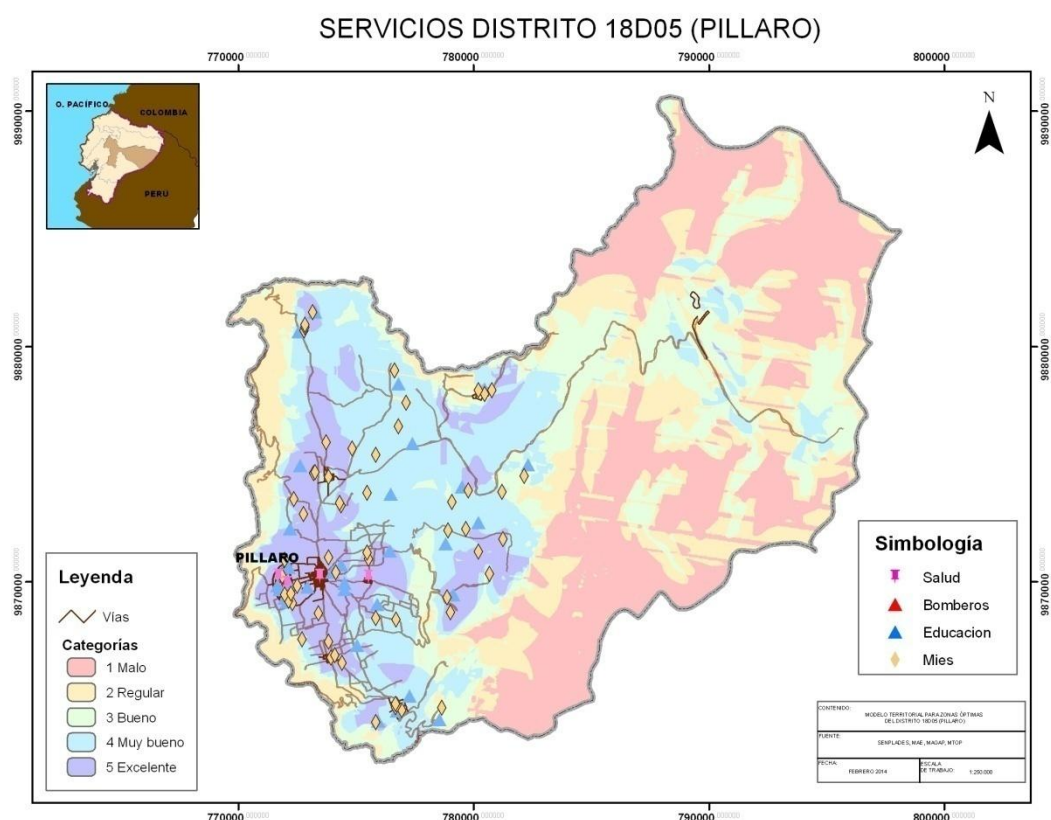
Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, MSP, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través del ícono correspondiente la ubicación de la oferta ideal del Ministerio de Salud, este servicio tiene como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad.

## Oferta ideal de servicios distrito 1805 Píllaro

Mapa 8.23 Oferta Ideal de servicios para el Distrito Píllaro



Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, MEC, MSP, MIES, SNGR, S.N.I

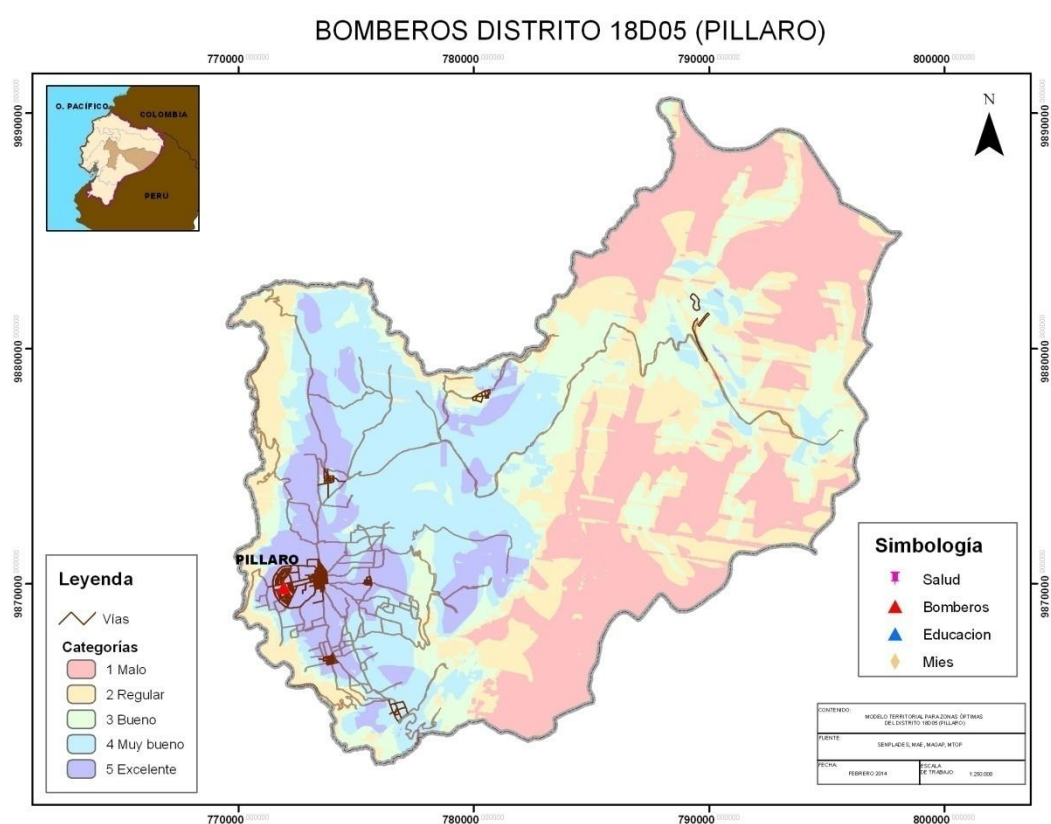
Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través de íconos descritos en la leyenda los servicios de salud, educación, MIES y SNGR; estos servicios tienen como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad.

Tabla 8.4 Categoría de servicios para el Distrito Píllaro

SERVICIO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	TOTAL
SALUD	0	0	0	0	4	4
EDUCACIÓN	0	0	1	12	19	32
BOMBEROS	0	0	0	0	1	1
MIES	0	0	6	20	31	57
UPC	0	0	0	0	0	0

Mapa 8.24 Oferta Ideal SNGR Bomberos Distrito Píllaro



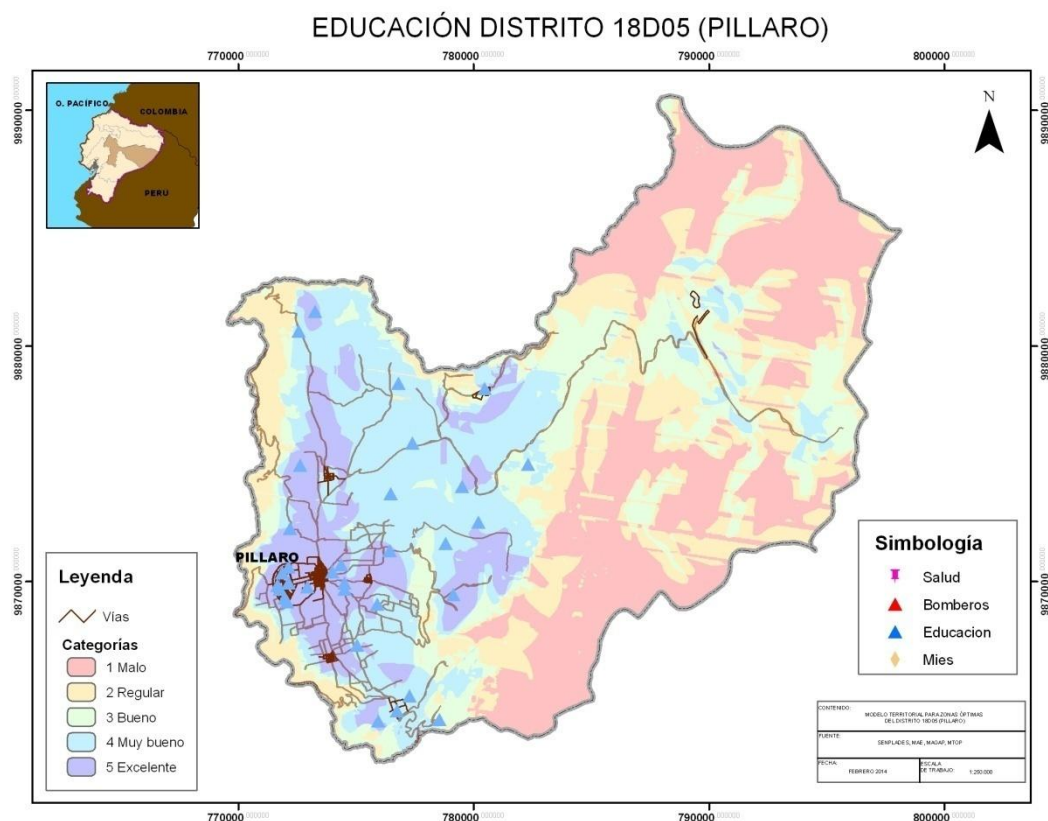
Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, SNGR, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo



Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través del ícono correspondiente la ubicación de la oferta ideal del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos, este servicio tiene como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad

Mapa 8.25 Oferta Ideal Educación Distrito Píllaro

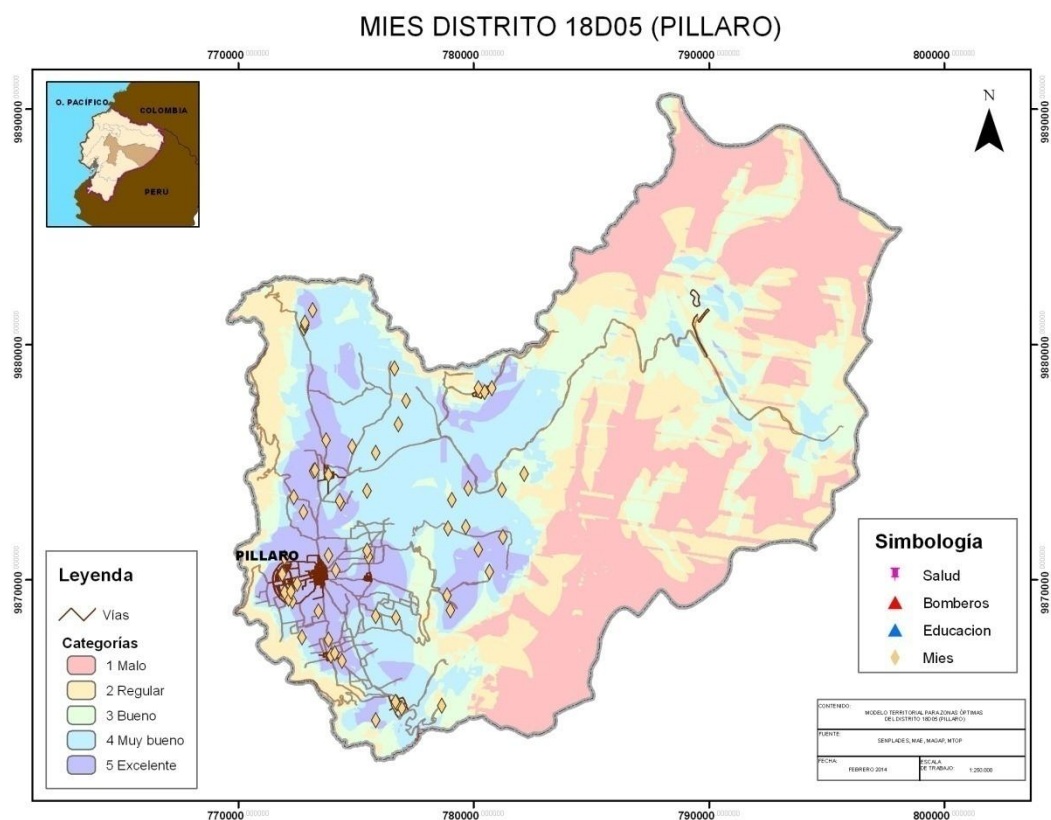


Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, MEC, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través del ícono correspondiente la ubicación de la oferta ideal del Ministerio de Educación, este servicio tiene como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad.

Mapa 8.26 Oferta Ideal MIES Distrito Píllaro



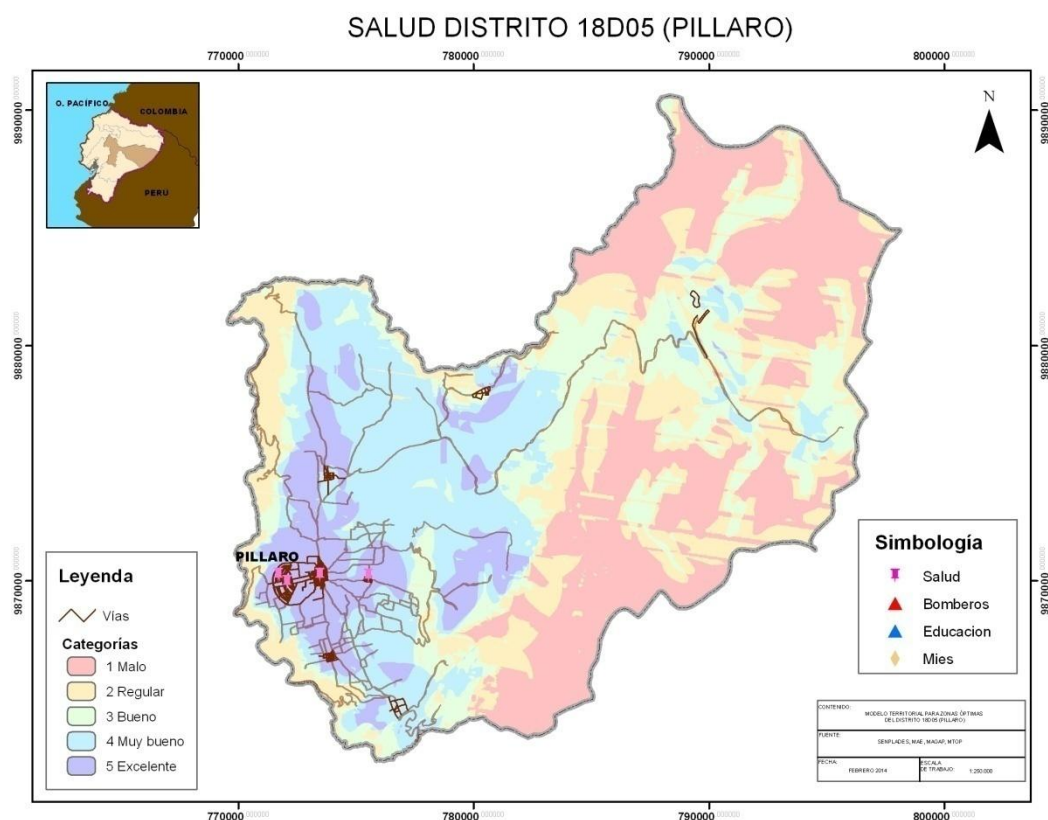
Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, MIES, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través del ícono correspondiente la ubicación de la oferta ideal del Ministerio de Inclusión Económica y Social, este servicio tiene como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad.



Mapa 8.27 Oferta Ideal Salud Distrito Píllaro



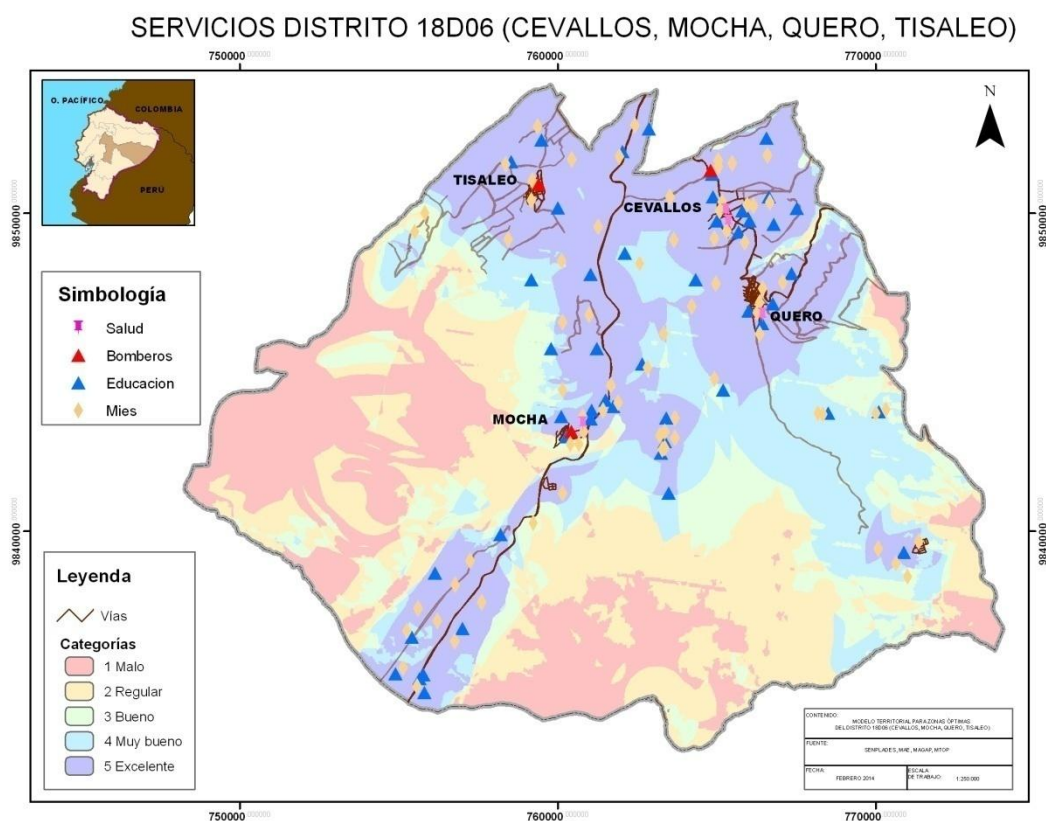
Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, MSP, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través del ícono correspondiente la ubicación de la oferta ideal del Ministerio de Salud, este servicio tiene como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad.

## Oferta ideal de servicios distrito 1806 Cevallos – Mocha – Quero – Tisaleo

Mapa 8.28 Oferta Ideal de Servicios para el Distrito Cevallos – Mocha – Quero – Tisaleo



Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, MEC, MSP, MIES, SNGR, S.N.I

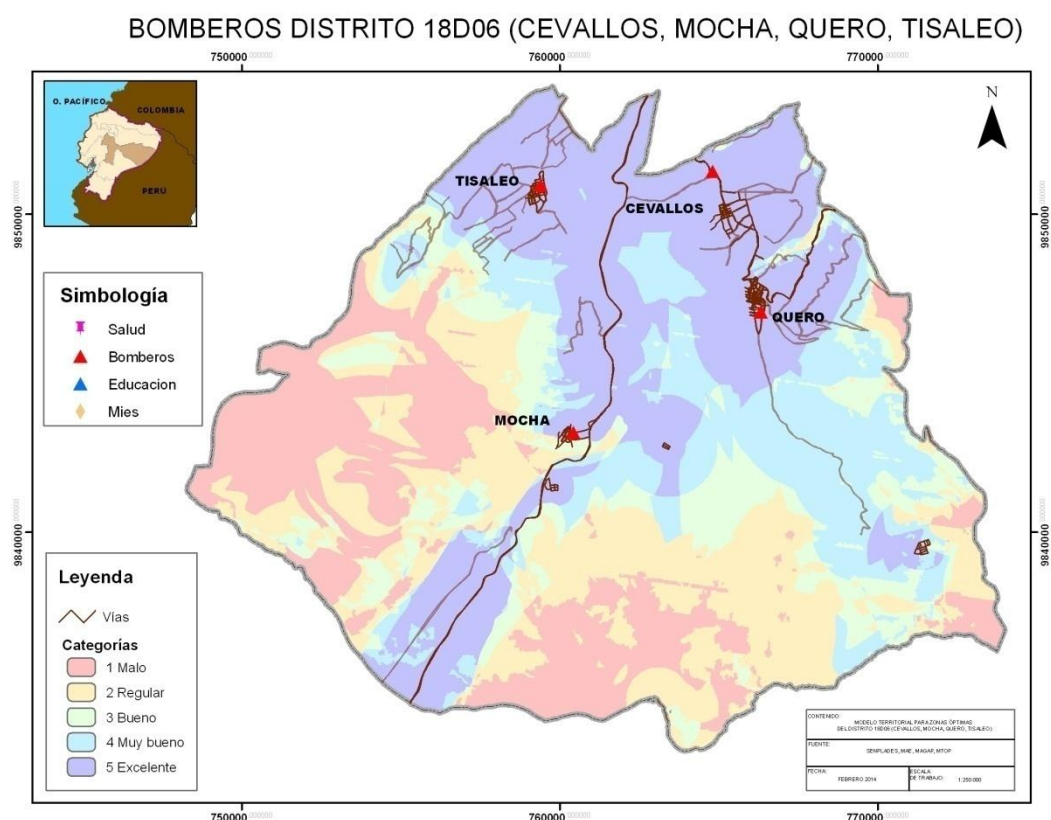
Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través de íconos descritos en la leyenda los servicios de salud, educación, MIES y SNGR; estos servicios tienen como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad.

Tabla 8.5 Categoría de servicios para el Distrito Cevallos – Mocha – Quero – Tisaleo

SERVICIO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE	TOTAL
SALUD	0	0	0	0	4	4
EDUCACIÓN	0	0	1	8	39	48
BOMBEROS	0	0	0	0	4	4
MIES	0	0	6	8	58	72
UPC	0	0	0	0	0	0

Mapa 8.29 Oferta Ideal SNGR Bomberos Distrito Cevallos – Mocha – Quero – Tisaleo



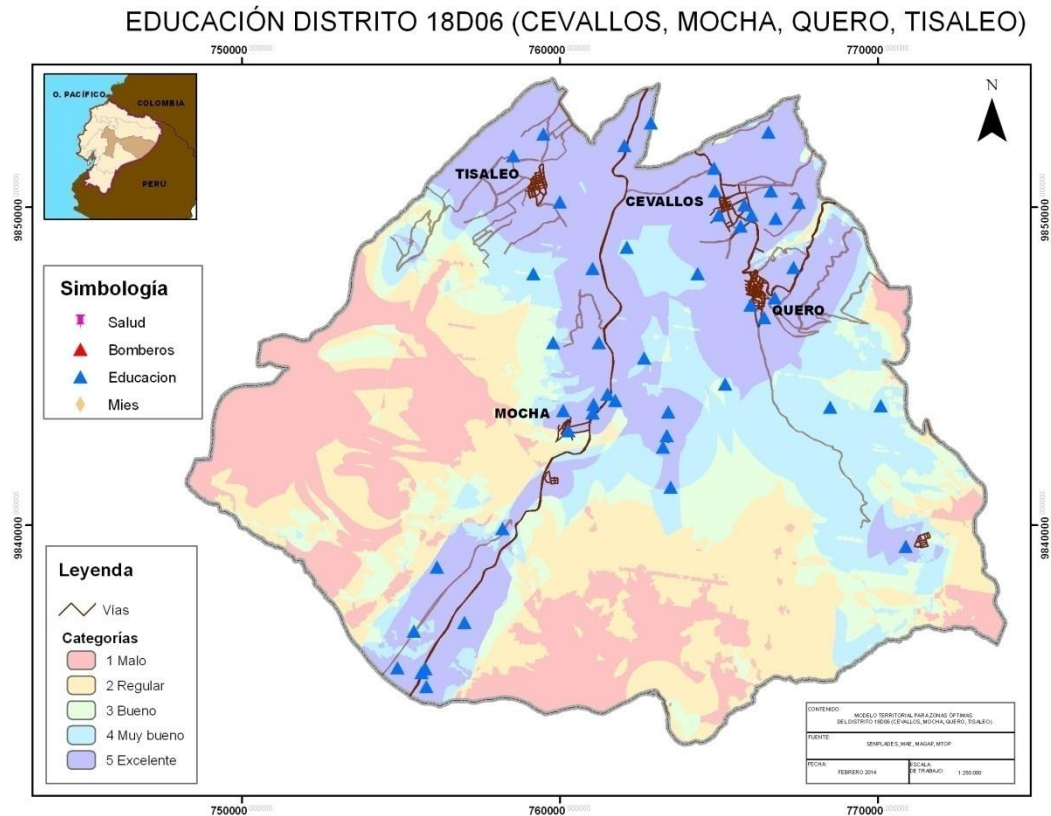
Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, SNGR, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través del ícono correspondiente la ubicación de la oferta ideal del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos, este servicio tiene como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para

la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad.

Mapa 30 Oferta Ideal Educación Distrito Cevallos – Mocha – Quero – Tisaleo

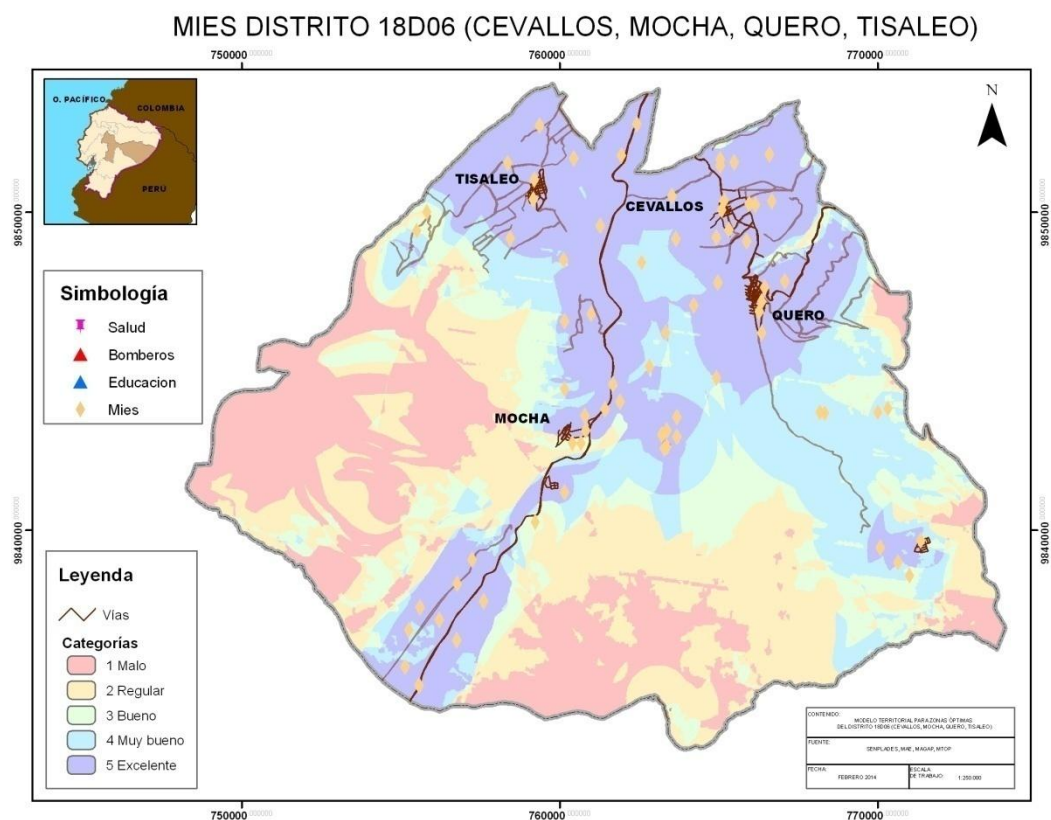


Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, MEC, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través del ícono correspondiente la ubicación de la oferta ideal del Ministerio de Educación, este servicio tiene como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad.

Mapa 8.31 Oferta Ideal MIES Distrito Cevallos – Mocha – Quero – Tisaleo



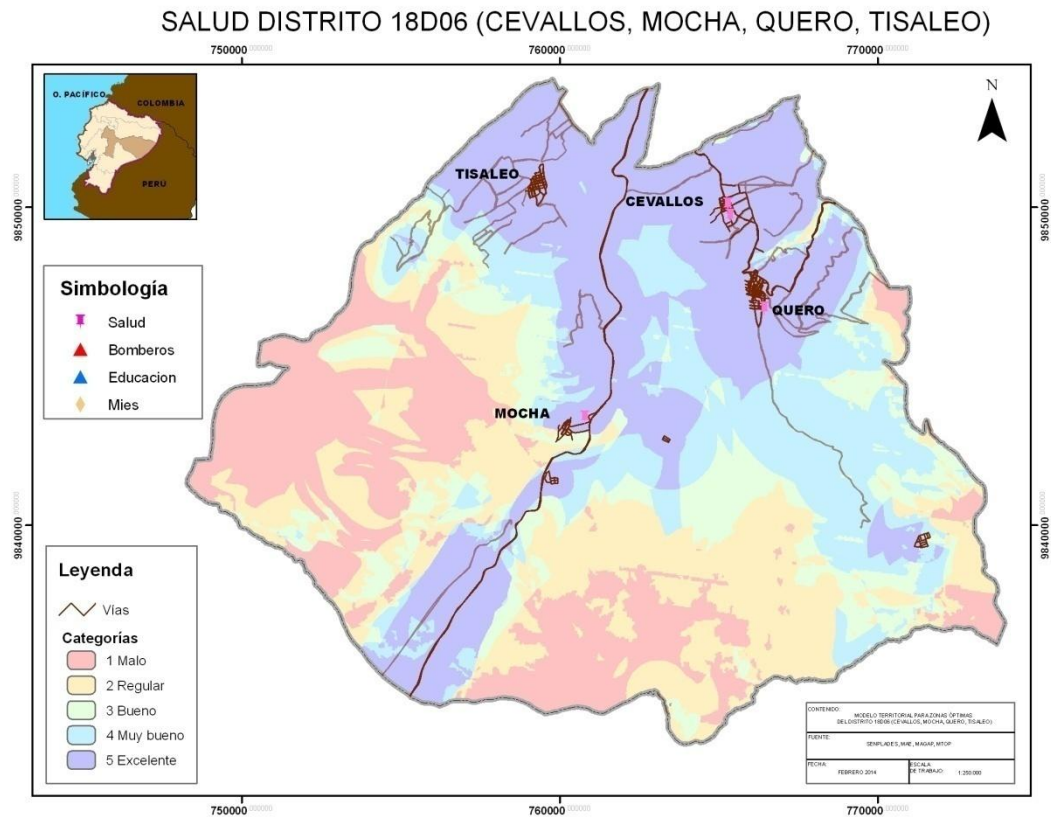
Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, MIES, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través del ícono correspondiente la ubicación de la oferta ideal del Ministerio de Inclusión Económica y Social, este servicio tiene como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad.



Mapa 8. 32 Oferta Ideal Salud Distrito Cevallos – Mocha – Quero – Tisaleo



Fuente de información: INEC, IGM, MTOP, SENPLADES, MSP, S.N.I

Elaboración: Fausto Barrionuevo

Descripción: En este mapa se encuentran proyectados a través del ícono correspondiente la ubicación de la oferta ideal del Ministerio de Salud, este servicio tiene como fondo el modelo que muestra los sectores ideales para la ubicación de infraestructura. Dos elementos adicionales, que complementan el mapa son los principales centros urbanos y vialidad.

Se debe tomar en cuenta otras consideraciones para el ajuste de los modelos, como por ejemplo la cercanía de estos sectores a la población, ya que por demás está decirlo que la infraestructura no puede estar lejos de los asentamientos humanos. En inspecciones de campo se demostró que aunque no se indica como zona ideal para construcción debido al grado de pendiente que existe, la población se encuentra asentada en estos sectores y por esto se debe hacer consideraciones especiales en estos casos.

Otro aspecto a considerar son los servicios básicos, que es un tema de coordinación con las autoridades locales en especial con el Gobierno Cantonal ya que es son los dueños de la competencia de dotación de servicios básicos en el caso de que no existan.

Un filtro en el tema de las variables es el territorio donde se va a realizar el modelo ya que porejemplo en el tema de riesgos, no se tienen los mismos en la sierra centro que en la Amazonía, al igual que la accesibilidad, en la zona oriental se debe considerar los ríos navegables como en otros sectores las carreteras.

## **8.5 Consolidación de las metodologías de planificación territorial de cada entidad involucrada.**

### **▪ Salud**

El Ministerio de Salud Pública ha levantado estándares de calidad en infraestructura, equipamiento y talento humano, basados en la herramienta de licenciamiento, a través de la cual las unidades de atención se han clasificado de acuerdo a su nivel y su tipo, que se describe a continuación:

#### **Primer nivel de atención**

El I Nivel es el más cercano a la población, facilita y coordina el flujo del paciente dentro del sistema, garantiza una referencia adecuada, y

asegura la continuidad y longitudinalidad de la atención. Promueve acciones de Salud Pública de acuerdo a normas emitidas por la autoridad sanitaria. Es ambulatorio y resuelve problemas de salud de corta estancia. Es la puerta de entrada obligatoria al sistema nacional de salud.

Para el primer nivel de atención las unidades de salud corresponden a la tipología: A, B, C<sup>1</sup>. Modulares para la ampliación de los centros. Todas las unidades cuentan con consulta externa, toma de muestras, laboratorio, Imagenología, rehabilitación, emergencia/urgencia y maternidad.

**Tipo A:** consulta externa, sala de procedimientos, administración, consulta externa, centro de toma de muestras, sala de reuniones.

**Tipo B:** consulta externa, sala de procedimientos, administración, consulta externa, centro de toma de muestras, pediatría a través de interconsulta, imágenes, rayos X y ecografía

**Tipo C:** consulta externa, sala de procedimientos, administración, consulta externa, centro de toma de muestras, rehabilitación y atención de partos (Salas de Unidad de Trabajo de Parto y Recuperación -UTPR).

## **Segundo Nivel de Atención**

El II Nivel de Atención comprende todas las acciones y servicios de atención ambulatoria especializada y aquellas que requieran hospitalización.

Constituye el escalón de referencia inmediata del I Nivel de Atención. Se desarrolla nuevas modalidades de atención no basadas exclusivamente en la cama hospitalaria, tales como la cirugía ambulatoria, el hospital del día. (Centro clínico quirúrgico ambulatorio).

Da continuidad a la atención iniciada en el primer nivel, de los casos no resueltos y que requieren atención especializada a través de tecnología sanitaria de complejidad mayor.

---

<sup>1</sup> Planos modulares de las unidades de salud ICO



El ingreso a nivel 2 se lo realizara a través del primer nivel de atención exceptuándose los caso de urgencia médicas que una vez resueltas serán canalizadas a nivel uno.

Se desarrollan actividades de prevención, curación y rehabilitación en ambos niveles. El segundo nivel de atención está conformado por los siguientes tipos de servicios:

- Ambulatorio
  - i. Consultorio de especialidad clínico – quirúrgico
  - ii. Centro de especialidades
  - iii. Centro clínico – quirúrgico ambulatorio (hospital del día)
- Hospitalario
  - iv. Hospital básico
  - v. Hospital general

### **Tercer Nivel de Atención**

Corresponde a los establecimientos que prestan servicios ambulatorios y hospitalarios de especialidad y especializados, los centros hospitalarios son de referencia nacional; resuelve los problemas de salud de alta complejidad, tiene recursos de tecnología de punta, intervención quirúrgica de alta severidad, realiza transplantes, cuidados intensivos, cuenta con subespecialidades reconocidas por la ley.

El tercer nivel de atención está conformado por:

- Centros especializados
- Hospital especializado
- Hospital de especialidades

## **Red de ambulancias**

Los niveles I, II y III de atención se complementan con el Sistema Nacional de Emergencias y servicios de apoyo diagnóstico transversal a todos los niveles de atención.

La distribución tiene el enfoque de atención de emergencias pre hospitalarias (transporte primario) mas no aquellas que tienen que ver con el transporte secundario, mismas que deben ser designadas de acuerdo a criterios para fortalecimiento del sistema de referencia y contra referencia.

Debido a que la evidencia demuestra que intervenciones pre hospitalarias básicas y transporte rápido mejoran la supervivencia de los pacientes, se ha diseñado la distribución pensando en ambulancias para soporte vital básico y avanzado mas no las especializadas, cuyos criterios de distribución tiene que ver con la territorialización de la especialidad para la que se han diseñado (neonatología, cardiología, etc). No existe un estándar poblacional nacional ni internacional para distribución de ambulancias debido a la particularidad de cada localidad, sin embargo se ha planteado la siguiente distribución:

- Una ambulancia para soporte vital básico aproximadamente cada 30.000 - 35.000 habitantes.
- Una ambulancia para soporte vital avanzado aproximadamente cada 60.000 - 70.000 habitantes, teniendo en cuenta la viabilidad presente con la finalidad que la ambulancia pueda desplazarse y responder ante una emergencia en un tiempo medio de 8 a 9 minutos.
- En este mismo sentido, considerando que el trauma mayoritariamente se relaciona con el urbanismo y el desarrollo vial, la distribución se realiza tomando en cuenta las vías presentes y los centros urbanos aledaños.
- Las particularidades geográficas del terreno deben ser tomadas en cuenta de igual manera, la presencia de accidentes geográficos como quebradas o ríos, pueden impedir el desplazamiento de una

ambulancia, debido a lo cual geográficamente una ambulancia puede parecer muy cercana a otra, sin embargo, puede existir entre ellas un accidente geográfico muy marcado.

- Las ambulancias a diferencia de la infraestructura se movilizan hacia el paciente, por lo tanto se debe sectorizar zonas de cobertura procurando cubrir la mayoría del territorio así como el desplazamiento de la ambulancia aledaña en un momento determinado sin descuidar su propio territorio, esto permite la coordinación de la operación de emergencia entre unidades y entre instituciones, por lo tanto en la distribución se plasma los sectores a cubrirse más que la unidad operativa a la que pertenecen.
- Adicionalmente, de acuerdo a datos de la Agencia Nacional de Transito en una carretera debiera colocarse un puesto de reacción a emergencias (incluida ambulancia) cada 40 km de carretera.

### **Criterios y estándares de territorialización de los servicios de salud**

#### **Perfil epidemiológico**

Se consideran las causas de mayor morbilidad y mortalidad y otras condiciones como el parto, con esta información se definieron los siguientes criterios.

- Para definir la complejidad de la unidad operativa cuando existe la posibilidad de que se presente accidentes de tránsito, accidentes por violencia, o los partos esperados para una población determinada, se considerará:
- Según la población en edad fértil se prevé los embarazos y partos en el distrito con el fin de definir la ubicación de unidades tipo C que cuenta con Unidad de Trabajo, Parto y Recuperación (UTPR), con el fin de garantizar el parto institucional establecido en la “Estrategia de Reducción Acelerada de Muerte Materna”.
- En zonas donde no exista unidades que puedan dar respuesta a las emergencias, las unidades Tipo C serán las encargadas de atender

las 24 horas por contar con un área de emergencia y un equipo de salud para la misma.

- Las urgencias se atenderán 24 horas en los centros tipo A, 12 horas en tipo B que no requieran permanencia las 24 horas, y de presentarse urgencias fuera del horario laboral acudirán a las unidades operativas más cercanas.

## **Población**

En base a la población, su densidad y dispersión se considerarán los siguientes criterios:

- TIPO C de 25.001 a 50.000 habitantes.
- TIPO B de 10.001 a 50.000 habitantes.
- TIPO A de 2.000 a 10.000 habitantes.
- Hospital Básico con población superior a 50.000 habitantes

En zonas muy dispersas con baja concentración poblacional menor a 2.000 habitantes se garantizará el acceso a los servicios de salud con los Equipos de atención Integral de Salud.

## **Acceso geográfico**

La decisión de crear nuevas unidades debe estar atravesada por la accesibilidad en cuanto a vías y distancia a otras unidades, en este sentido deben considerarse los siguientes criterios:

Rutas más rápidas: De las rutas disponibles a un punto determinado, el sistema seleccionará la ruta que consuma menos tiempo.

Rutas más cortas: De las rutas disponibles a un punto determinado, el sistema seleccionará la ruta que suponga menos distancia.

- Una unidad de salud no debe estar a más de 60 minutos en transporte público.
- Una unidad de salud no debe estar a más de 2 horas de caminata en el sector rural.

#### Para hospitales

- Considerar la meta establecida a nivel nacional: 2 camas hospitalarias por 1000 habitantes.
- En base a esta meta una vez definida la brecha para determinar donde se ubicarían las camas necesarias se considerarán los siguientes criterios:
  - Porcentaje de personal de salud en el Hospital (Especialistas)
  - Producción hora médico – paciente
  - Porcentaje ocupación cama hospitalaria
    - <70% subutilizado
    - > 90% se justifica incremento de camas.
  - Porcentaje ocupación día quirófano (horas al día de quirófano)

#### Casos especiales

Hospitales Básicos que no cumplan los estándares definidos, no se cerrarán se mantendrán como tal, sin embargo, se requerirá habilitar un nivel I de atención, que si bien podría ubicarse al interior o adjunto del hospital (anidado) su gestión debe ser diferente, tanto el área hospitalaria como el área de primer nivel (resolución centro de salud A) deben licenciar como tales.

## ▪ Educación

### **Reordenamiento de la oferta educativa**

Para el reordenamiento de la oferta educativa se propone identificar en primer lugar en el territorio a ciertos establecimientos educativos públicos que tengan características deseables como:

- Ubicación geográfica que facilite el acceso de la población al establecimiento.
- Atención actualmente a un significativo número de estudiantes del territorio.
- Espacio físico que permita una eventual expansión de su oferta educativa.

A estos establecimientos se los denominará “ejes”, y a ellos se debe articular el resto de la oferta educativa en un determinado territorio.

Para la selección de los establecimientos educativos eje, se debe crear un índice que permita estimar los candidatos más idóneos para actuar como ejes y a su vez determinar qué establecimientos tienen menor posibilidad de cobertura y menor disponibilidad de atender una demanda significativa del territorio.

### **Índice de selección de establecimientos eje**

El índice a calcular contiene tres componentes que se deben estimar para cada establecimiento del territorio.

$$\text{Índice} = 0,4 \text{ Influencia del establecimiento} + 0,4 \text{ capacidad} + 0,2 \text{ crecimiento}$$

Cada componente se calcula de la siguiente manera:

Influencia del establecimiento: es una medida de la influencia de atención que tiene el establecimiento en el territorio. Para estimar esta influencia se realizan los siguientes cálculos:

- Se estima la contribución de la población en edad estudiantil por cada sector censal en relación al total de la población en edad estudiantil del circuito (porcentaje relativo).
- Se realiza un mapa con la distribución de esta estimación. Este mapa permite visualizar cuál es la densidad de la población en edad estudiantil en el territorio.
- Al mapa se le superpone la cobertura de los establecimientos educativos escolarizados.
- Por cada establecimiento se realiza el siguiente tratamiento:
  - Mediante un sistema de información geográfica se crea un área de influencia (buffer) del establecimiento educativo que para el caso del sector urbano es de un radio de 500 metros y en lo rural de 1.000 metros.
  - Se lista todos los sectores censales que se encuentran dentro del área de influencia del establecimiento.
  - Se suma la contribución porcentual de la población en edad estudiantil de cada sector censal que se encuentra bajo el área de influencia del establecimiento (mínimo 0, máximo 100). El resultado de esta suma es lo que se denomina influencia del establecimiento.

**Capacidad:** permite estimar la capacidad actual de atención del establecimiento comparado con el resto de establecimientos educativos del circuito. Para ello se calcula el porcentaje que representa el número de estudiantes atendidos en el establecimiento sobre el total de estudiantes atendidos en todos los establecimientos del circuito (mínimo 0, máximo 100).

**Crecimiento:** consiste en estimar qué tan posible es aumentar la oferta educativa en un establecimiento de acuerdo al espacio físico disponible. Para ello primero se calcula por cada establecimiento la relación de la

superficie del establecimiento<sup>2</sup> (m<sup>2</sup>) sobre el número de estudiantes de dicho establecimiento (X) y luego al componente crecimiento se le asigna un valor de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 8.6 Relación de crecimiento

Relación	Valor
$X \leq 3$	0
$3 < X \leq 5$	25
$5 < X \leq 8$	50
$8 < X \leq 15$	75
$X > 20$	100

Una vez efectuado el cálculo del índice por cada establecimiento, se procede a elaborar una lista en la que consten todos los establecimientos ordenados de acuerdo al valor del índice desde el valor mayor hasta el menor.

### **DETERMINACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS EJE Y SUS ESTABLECIMIENTOS CONEXOS**

Para iniciar este proceso se utiliza principalmente la siguiente información:

- La lista de los establecimientos educativos (oferta) ordenados de acuerdo al valor del índice que permite identificar los posibles establecimientos eje.
- La población que demanda el servicio educativo público, restada de la población que actualmente está siendo atendida por la oferta privada de calidad<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup>En el caso de que la información de superficie del establecimiento que se extrae del AMIE tenga valores poco confiables, se deberá calcular el índice sin la variable crecimiento, y estimarlo de la siguiente manera: 0,5 Influencia del establecimiento + 0,5 capacidad.



Con estos datos se inicia un proceso iterativo desde el establecimiento del mayor valor del índice.

1. Se determina si el establecimiento atiende actualmente al menos a 240 estudiantes y si la tenencia del terreno es propia. Si el establecimiento cumple las condiciones se continúa, en caso contrario se selecciona el siguiente establecimiento de la lista<sup>4</sup>.
2. Se identifica la demanda de la población en edad estudiantil agrupada por los distintos niveles educativos que se encuentran en los sectores censales de la zona de influencia del establecimiento.
3. Se analiza la capacidad de crecimiento del establecimiento y hasta cuánto podría aumentar su oferta. Al menos debería crecer hasta llegar a un rango de 400 a 500 estudiantes para ofertar Educación Inicial y EGB en una jornada, y hasta 500 estudiantes para ofertar Bachillerato en una jornada. Esta capacidad de absorción de demanda estudiantil debe ser disminuida de la demanda de la población en edad estudiantil en los sectores censales de influencia.
4. Una vez definido el establecimiento, al cual se identificará como eje, se procede a determinar qué tratamiento se debe dar a los establecimientos que se encuentran en los sectores censales influenciados por el mismo.

Los criterios de análisis son:

- Fusión de establecimientos: cuando dos o más instituciones comparten infraestructura o cuando las instituciones educativas se encuentran injustificadamente muy cercanas unas a otras (hasta 200 m.). Conviene tener en cuenta el antecedente de que compartir una misma infraestructura fue una estrategia para ampliar cobertura; pero representa un problema si son dos o más las instituciones que la comparten, porque las estructuras directivas generalmente no se

---

<sup>3</sup>Para el caso de circuitos en donde la pobreza medida por necesidades básicas insatisfechas sea mayor al 80%, no se restará a las personas que actualmente están siendo atendidos por la oferta privada. También cada circuito podrá hacer un análisis de qué cantidad de las personas que actualmente están siendo atendidos por lo privado (sobre todo si esa oferta es de mala calidad) debería ser incluida en la oferta pública.

<sup>4</sup>Si el establecimiento no cuenta con una tenencia de terreno propia, se deberá analizar la posibilidad de solicitar la donación del terreno o presupuestar la compra del mismo.

articulan, porque no hay un aprovechamiento racional de los recursos físicos y porque hay un continuo desgaste de la identidad institucional debido al ambiente de continua confrontación.

- Eliminación de establecimientos: en el caso en que la demanda actual del establecimiento sea absorbida por otros establecimientos educativos.
- Reorganización de la oferta: de acuerdo a la capacidad de absorción de estudiantes del establecimiento eje y a la fusión de establecimientos. Se debe analizar cuándo las escuelas (completas, incompletas) deben transformar su oferta de educación de acuerdo a la demanda de la población, así como, adaptar la oferta de los establecimientos a la nueva tipología de establecimientos educativos.

En todo este proceso es conveniente analizar el impacto de las decisiones que se toman desde una óptica geográfica y desde la facilidad o dificultad de la accesibilidad con las soluciones propuestas.

Para ello es útil trabajar con el mapa de distribución de la demanda educativa, la ubicación de los establecimientos, el área de influencia del establecimiento eje, la vialidad, la hidrografía, los riesgos, el modelo digital del terreno y otros que tengan representatividad a nivel circuital.

En el tratamiento que se da a cada establecimiento siempre se debe recalculer cómo varía la capacidad de la oferta educativa y esta disminuirla de la demanda de la población en edad estudiantil en los sectores censales de influencia. Este proceso se realiza hasta lograr tener una cobertura completa de la demanda del servicio educativo en el territorio.

En circuitos educativos caracterizados por una baja densidad poblacional; es decir, extensiones grandes y poblaciones pequeñas, y donde no exista la posibilidad de transporte escolar se podrá mantener oferta educativa pluridocente y en casos excepcionales unidocente. Las instituciones educativas estarán organizadas bajo la siguiente tipología:

Tabla 8.7 Tipología de Educación

Educación Inicial y Básica	ESTUDIANTES
<b>TIPO A:</b> COMPLETA (2 paralelos por grado)	Hasta 1.000 en una jornada hasta 2.000 en doble jornada
<b>TIPO B:</b> COMPLETA (1 paralelo por grado)	hasta 500 en una jornada hasta 1.000 en doble jornada
<b>TIPO C:</b> PLURIDOCENTE	entre 80 y 240
<b>TIPO D:</b> BIDOCENTE / UNIDOCENTE	menor a 80
<b>Bachillerato</b>	
<b>TIPO A y TIPO B</b>	entre 500 y 2.000

*La institución educativa TIPO A puede ser complementada con un módulo de Bachillerato, con dos paralelos por curso, en el caso de Unidades Educativas completas.*

### Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES)<sup>5</sup>

El MIES ha considerado las siguientes particulares para priorizar los territorios idóneos, para la construcción de CIBV's:

- Densidad demográfica de niños de 0 a 3 años en condiciones de pobreza (NBI).
- Demanda no cubierta por centros de cuidado infantil, en condiciones de pobreza, para niños de 0 a 3 años.
- Cobertura actual de la oferta de CIBVs del INFA, por nivel de calificación del centro.
- Caracterización física territorial.
- Acceso a servicios básicos de agua potable, alcantarillado y luz eléctrica.

<sup>5</sup>Fuente: Ministerio de Inclusión Económica y Social. Septiembre 2012.

## **Ministerio del Interior<sup>6</sup>**

### **Variables para la Construcción de UPC y UVC**

Para la prestación del servicio en los circuitos, se dividió el territorio en sub circuitos con la intención de otorgar responsabilidad territorial a los equipos de policía asignados a cada unidad de policía comunitaria.

Para el efecto se realizaron reuniones permanentes con los Comandantes Provinciales, Jefes de Operaciones y Logística de cada provincia, donde se establecieron los criterios y se realizó la división en sub circuitos, de cada uno de los circuitos entregados por la SENPLADES; identificando los lugares de mayor conflictividad para su priorización.

### **Tipología Unidad de Policía Comunitaria**

Se definieron 2 tipos de Unidades de Policía Comunitaria (UPC) para el nivel de circuitos y subcircuitos. Estas tipologías son A y B con un numérico estándar de 22 y 16 policías respectivamente. (ver cuadro N° 9)

Es importante tener presente que los criterios obedecen a una lógica operativa:

- Índices de criminalidad.
- Número de habitantes.
- Número de locales comerciales a nivel nacional.
- Extensión territorial.
- Escasa presencia policial.

---

<sup>6</sup>Fuente: Ministerio del Interior. Informe "Costos para salir del subdesarrollo". Septiembre 2012.

Tabla 8.8 Tipología. Conformación y Número de Unidades de Policía Comunitaria

TIPOLOGÍA	NÚMERO DE PERSONAL POLICIAL	TOTAL NACIONAL DE UPC'S
A	22 policías	125
B	16 Policías	1567
TOTAL UPC		1692

Fuente y elaboración: Coordinación General de Planificación - Ministerio del Interior

### Estándar a nivel del Circuito

El conjunto de parroquias conforman un circuito, con una extensión de 5 Km<sup>2</sup> y con una población de hasta 50.000 habitantes. A nivel nacional, se cuenta con 1134 Circuitos, los mismos que están conformados por 1885 sub circuitos para el caso del Ministerio del Interior, los mismos que cuentan con:

- Extensión aproximada de un 1 Km<sup>2</sup>
- Hasta 10.000 habitantes.

Articulación:

La articulación de los servicios de la Policía Nacional, con los servicios de Justicia, definió la creación de Unidades de Policía Comunitaria Compuesta. Estas unidades brindan el servicio de una UPC´ Simple, tipo A o B, con la integración de Centros de Mediación. A fin de mantener el respeto a la diversidad, la inviolabilidad de la dignidad de la persona y valores como la solidaridad y la empatía.

Estos principios y valores construyen a su vez el concepto cultura de paz, la cual rige el modelo de mediación<sup>7</sup>.

<sup>7</sup>La mediación procedimiento voluntario y confidencial, en el que las partes deciden su conflicto en base a sus intereses, la cual puede solicitarse en cualquier etapa de un juicio, siempre y cuando sea antes de una

Tabla 8.9 Unidades de Policía Comunitaria

<b>TIPOLOGÍA</b>	<b>TOTAL NACIONAL DE UPC</b>
Simple	1646
Compuesta	46
Total UPC's	1692

Fuente y elaboración: Coordinación General de Planificación - Ministerio del Interior

### **Tipología Unidad de Vigilancia Comunitaria**

Se definieron 3 tipos de unidades de vigilancia comunitaria en el nivel Distrital:

A, B y C con un numérico de 193, 126 y 86 policías respectivamente. El estándar obedece a una lógica operativa, de cada distrito y que se categoriza en base:

Los criterios de las denuncias de los 7 delitos de mayor connotación por distrito, obteniendo los rangos de denuncias de acuerdo a la metodología:

Se toma el universo de todos los distritos a nivel nacional con la denuncias del 2010, de los 20 delitos en los que tiene incidencia el accionar policial.

Se ordena en forma descendente, es decir, de mayor a menor las frecuencias de denuncias de delitos y luego se obtiene el porcentaje de participación de cada Distrito respecto al total de denuncias.

Se obtiene la frecuencia acumulada. Y la lectura es la siguiente:

- El 80% de la frecuencia acumulada la tipología "A"
- Del 80% al 95% la tipología "B"
- Del 95% al 100% la tipología "C".

---

sentencia dictada por un juez, es un proceso extrajudicial sin embargo cuando las partes firman el acta de mediación, esta tendrá efecto legal (sentencia ejecutoriada).

Bajo esta concepción, se determinaron los 3 tipos de UVC:

Tabla 8.10 Tipología UVC

TIPOLOGÍA	TOTAL
A	30
B	23
C	87
UVC	140

#### Articulación

La articulación de los servicios de la Policía Nacional con los servicios de Justicia, se prevé en 16 Unidades de Vigilancia Comunitaria (UVC) en temas de Flagrancia de acuerdo a la definición entregada por el Ministerio de Justicia. Las 124 restantes UVC deben tener por lo menos un juzgado, una defensoría y una fiscalía.

#### Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos<sup>8</sup>

Criterios considerados para la territorialización de los servicios de justicia a nivel de distrito (ver cuadro N° 12):

Cuadro N° 12 Criterios para la territorialización

SERVICIOS DE JUSTICIA A IMPLEMENTARSE	VARIABLES Y CRITERIOS UTILIZADOS
Unidad de aseguramiento transitorio	* Ubicación en centro poblado, cercanía a la red vial primaria.
	* Cercanía a operadores de justicia. La Unidad de aseguramiento transitorio debe encontrarse dentro del mismo predio o hasta una distancia máxima de 50

<sup>8</sup>Fuente: Ministerio de Justicia Derechos Humanos y Cultos. Septiembre 2012.

	m. del Juzgado de Flagrancia por seguridad y optimización de tiempo en el traslado de los detenidos.
Centro de detención de contraventores	<p>* El Centro de Detención de Contraventores.</p> <p>Estará ubicado a una distancia referencial de hasta 15 Km. de la Unidad de Aseguramiento Transitorio donde el Juez de Contravenciones establece la penalización, por seguridad y optimización de recursos y tiempo en el traslado de personas privadas de libertad y no tan alejadas del centro poblado a fin de que puedan recibir visitas de sus familiares.</p>

### **Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos<sup>9</sup>**

#### **Establecimientos Bomberiles**

La ubicación de los establecimientos bomberiles, estará en función del servicio de defensa contra incendios con un sesgo hacia los lugares con alta probabilidad de ocurrencia. Se debe identificar las principales amenazas y la vulnerabilidad socioeconómica y ambiental.

El siguiente paso, es hacer un análisis para determinar los sectores o zonas que pueden formar islas de Calor (Capacidad de almacenar calor para fomentar un incendio. A mayor potencial calorífico, mayor amenaza a incendio).

Insumos:

- Catastro
- Uso de suelo
- Concentración de población
- Red vial (con detalles; ejemplo: Señalización)
- Red hidrográfica (con detalle; Ejemplo: Capacidad portante de los puentes)
- Procesos históricos de la recurrencias de asistencia a incendios. (Estadísticas)

<sup>9</sup>Fuente: Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. Septiembre 2012.



Variables socioeconómicas:

- Zona industrial
- Zonas estratégicas (Producción hidrocarburífera, puertos, termoeléctricas, rutas de distribución de combustibles, polvorines)
- Tasa de habitabilidad
- Tipo de vivienda (casa de madera, caña, cemento etc.)
- Hospitales (concentración de oxígeno medicinal, equipos radioactivos)
- Centros de afluencia masiva de gente (centros comerciales, coliseos, discotecas, restaurantes)
- Vías. Sentido de las vías, variables tipo ambiental - rural
- Tasa de habitabilidad, Tipo de vivienda (casa de madera, caña, cemento etc.)
- Cobertura vegetal (Zonas de Vida). Bosques secos.
- Topografía.
- Condiciones climáticas. Dirección del viento, temperatura.
- Los servicios de defensa contra incendios, incidencia a emergencias recurrentes
- Tasa habitacional

## 8.5 Conclusiones

### En cuanto al modelo:

Para el Distrito 1801 conformado por el Cantón Ambato Norte, con una extensión de 440 Km<sup>2</sup> aproximadamente, podemos concluir que, según el modelo generado, el 17.5% de su territorio se encuentra en la categoría 5 es decir en el rango calificado como “excelente” para la implementación de infraestructura de servicios, con un 12.7% la categoría que corresponde al rango “muy bueno”, mientras que en el rango “bueno” tenemos un 28.1%, siendo este el más alto del distrito, y en las categorías “regular” y “malo” que ya no son recomendables para la construcción de infraestructura con un 23% y 18.7% respectivamente.

Para el Distrito 1802 conformado por el Cantón Ambato Sur, con una extensión de 577 Km<sup>2</sup> aproximadamente, podemos concluir que, según el modelo generado, el 17.3% de su territorio se encuentra en la categoría 5 es decir en el rango calificado como “excelente” para la implementación de infraestructura de servicios, con un 16.8% en la categoría que corresponde al rango “muy bueno”, mientras que en el rango “bueno” tenemos un 28.4%, siendo este el más alto del distrito, y en las categorías “regular” y “malo” que ya no son recomendables para la construcción de infraestructura con un 27.5% y 10.1% respectivamente.

Para el Distrito 1803 conformado por el Cantón Baños, con una extensión de 1065 Km<sup>2</sup> aproximadamente, podemos concluir que, según el modelo generado, el 2.5% de su territorio se encuentra en la categoría 5 es decir en el rango calificado como “excelente” para la implementación de infraestructura de servicios, con un 6.2% en la categoría que corresponde al rango “muy bueno”, mientras que en el rango “bueno” tenemos un 28.5%, y en las categorías “regular” y “malo” que ya no son recomendables para la construcción de infraestructura con un 45.2% y 17.7% respectivamente. Cabe recalcar que el valor más alto del distrito se encuentra en una de estas categorías no favorables, esto debido al peso de la variable de riesgo por volcanismo, razón por la cual la planificación

de servicios para este sector es nulo, de acuerdo a las coberturas facilitadas por las instituciones del estado.

Para el Distrito 1804 conformado por los Cantones Patate y Pelileo, con una extensión de 517 Km<sup>2</sup> aproximadamente, podemos concluir que, según el modelo generado, el 15.6% de su territorio se encuentra en la categoría 5 es decir en el rango calificado como “excelente” para la implementación de infraestructura de servicios, con un 18% en las categorías que corresponden a los rangos “muy bueno”, “bueno” y “regular”. Para la categoría “malo” se encuentra el 29.2%, siendo este el más alto del distrito.

Para el Distrito 1805 conformado por el Cantón Píllaro, con una extensión de 446 Km<sup>2</sup> aproximadamente, podemos concluir que, según el modelo generado, el 11.4% de su territorio se encuentra en la categoría 5 es decir en el rango calificado como “excelente” para la implementación de infraestructura de servicios, con un 21% en las categorías que corresponden a los rangos “muy bueno” y “regular”. En la categoría “bueno” tenemos el 17.6% y en la categoría “malo” se encuentra el 28%, siendo este el más alto del distrito.

Para el Distrito 1806, conformado por los Cantones Cevallos, Mocha, Quero y Tisaleo; con una extensión de 337 Km<sup>2</sup> aproximadamente, podemos concluir que, según el modelo generado, el 28.6% de su territorio se encuentra en la categoría 5 es decir en el rango calificado como “excelente” para la implementación de infraestructura de servicios, siendo este el más alto del distrito, para la categoría correspondiente al rango “muy bueno” se tiene un 17.5%, mientras que para el rango “bueno” el valor es 12.1%, y por último en las categorías “regular” y “malo” que ya no son recomendables para la construcción de infraestructura con un 2.4% y 19.4% respectivamente.

### **En cuanto a la Planificación Institucional del Ejecutivo (Oferta Ideal):**

Para el Distrito 1801 conformado por el Cantón Ambato Norte, podemos concluir que, según el modelo generado, el 62.6% de la infraestructura de oferta ideal se encuentra en la categoría 5 es decir en el rango calificado como “excelente” para la implementación de infraestructura de servicios, siendo este el más alto del distrito, con un 24.7% la categoría que corresponde al rango “muy bueno”, mientras que en el rango “bueno” tenemos un 12.6%, y en las categorías “regular” y “malo” que ya no son recomendables para la construcción de infraestructura con un 0%.

Para el Distrito 1802 conformado por el Cantón Ambato Norte, podemos concluir que, según el modelo generado, el 73.3% de la infraestructura de oferta ideal se encuentra en la categoría 5 es decir en el rango calificado como “excelente” para la implementación de infraestructura de servicios, siendo este el más alto del distrito, con un 21.4% la categoría que corresponde al rango “muy bueno”, mientras que en el rango “bueno” tenemos un 4.8%, y en las categorías “regular” y “malo” que ya no son recomendables para la construcción de infraestructura alcanzan apenas un 0.5% en total por la suma de las dos categorías.

Para el Distrito 1803 conformado por el Cantón Baños, según la información proporcionada por las instituciones no se a planificado la implementación de infraestructura de servicios en este sector.

Para el Distrito 1804 conformado por los Cantones Patate y Pelileo, podemos concluir que, según el modelo generado, el 66.6% de la infraestructura de oferta ideal se encuentra en la categoría 5 es decir en el rango calificado como “excelente” para la implementación de infraestructura de servicios, siendo este el más alto del distrito, con un 22.8% la categoría que corresponde al rango “muy bueno”, mientras que en el rango “bueno” tenemos un 10.4%, y en las categorías “regular” y “malo” que ya no son recomendables para la construcción de infraestructura con un 0%.

Para el Distrito Para el Distrito 1805 conformado por el Cantón Píllaro, podemos concluir que, según el modelo generado, el 58% de la infraestructura de oferta ideal se encuentra en la categoría 5 es decir en el rango calificado como “excelente” para la implementación de infraestructura de servicios, siendo este el más alto del distrito, con un 34% la categoría que corresponde al rango “muy bueno”, mientras que en el rango “bueno” tenemos un 7%, y en las categorías “regular” y “malo” que ya no son recomendables para la construcción de infraestructura con un 0%.

Para el Distrito 1806 conformado por los Cantones Cevallos, Mocha, Quero y Tisaleo;, podemos concluir que, según el modelo generado, el 82% de la infraestructura de oferta ideal se encuentra en la categoría 5 es decir en el rango calificado como “excelente” para la implementación de infraestructura de servicios, siendo este el más alto del distrito, con un 12% la categoría que corresponde al rango “muy bueno”, mientras que en el rango “bueno” tenemos un 5%, y en las categorías “regular” y “malo” que ya no son recomendables para la construcción de infraestructura con un 0%.

Como conclusión final se puede decir que un 56% en promedio, de la oferta ideal, corresponde en el modelo generado a la categoría de “excelente”, y esto representa más de la mitad de la oferta planificada, un 11% se encuentra en la categoría de “muy bueno”, y el 33% se encuentra repartido entre las tres categorías restantes.

## **8.6 Recomendaciones**

La planificación institucional debe estar articulada con los insumos de planificación generados por el Estado a través de agendas sectoriales de los ministerios y los PDOT de los GAD.

Se debe visibilizar la realidad en cuanto a la dotación de servicios básicos y accesibilidad, para viabilizar la articulación con los distintos niveles de gobierno de acuerdo a sus competencias.

Se debe tomar en cuenta otras consideraciones para el ajuste de los modelos, como por ejemplo la cercanía de estos sectores a la población, ya que por demás está decirlo que la infraestructura no puede estar lejos de los asentamientos humanos.

Un filtro en el tema de las variables es el territorio donde se va a realizar el modelo ya que por ejemplo en el tema de riesgos, no se tienen los mismos en la sierra centro que en la Amazonía, al igual que la accesibilidad, en la zona oriental se debe considerar los ríos navegables como en otros sectores las carreteras.

Al momento de definir los valores y jerarquías que se les van a asignar a las variables, se debe conformar un equipo multidisciplinario que aporte desde distintos enfoques a este proceso.

La visita de campo es una parte importante de este proceso ya que el modelo nos muestra una referencia del territorio, pero, para la toma de decisiones se requiere un grupo constituido por representantes de los sectores involucrados.

Por Ley, el organismo competente para facilitar información para la planificación es la SENPLADES a través del Sistema Nacional de Información (SNI), pero a lo largo de este estudio se pudo comprobar que existe información que no está disponible en su página web y esto dificulta la construcción de procesos de investigación. Las instituciones deben poner a disposición la información que generan, para no duplicar esfuerzos

## GLOSARIO

- **Distritos administrativos de planificación:** Unidad básica de planificación. Son unidades territoriales para la prestación de servicios públicos, que coinciden con el cantón o unión de cantones y articulan las políticas de desarrollo del territorio; en esta unidad se coordinará la provisión de servicios para el ejercicio de derechos y garantías ciudadanas. Su promedio de población es de 90.000 habitantes.
- **Circuitos administrativos de planificación:** Unidad básica de prestación de servicios. Son unidades territoriales locales conformadas por el conjunto de establecimientos dedicados a la prestación de servicios públicos en un territorio determinado dentro de un distrito, articulados entre sí a través de los servicios que ofertan. Su promedio de población es de 11.000 habitantes.
- **Sistemas de Información Geográfica (SIG):** Son ambientes digitales de manejo de información georeferenciada que tienen la posibilidad de reunir una gran cantidad de datos que describen un espacio. Estos sistemas, han permitido al analista la posibilidad de representar el espacio geográfico, conocerlo, comprenderlo, y analizar los problemas sociales, económicos y ambientales, en la búsqueda de explicaciones y soluciones<sup>10</sup>.

Los programas de SIG proveen las funciones y las herramientas necesarias para almacenar, y desplegar la información geográfica. Los principales componentes de los programas son:

- Herramientas para la entrada y manipulación de la información geográfica.
- Un sistema de manejador de base de datos (DBMS)
- Herramientas que permitan búsquedas geográficas, análisis y visualización.
- Interface gráfica para el usuario (GUI) para acceder fácilmente a las herramientas.

---

<sup>10</sup>Bosque Sendra, J (1992). *"Sistemas de Información Geográfica"*. España. Publicado por Rialp.

- **Modelo referencial:** Es una representación simplificada de la realidad en la que se pueden reflejar las variables precisadas, acordes al interés de la temática, para obtener información básica del territorio. El modelo referencial es el resultado de un geoproceso, concepto o conjunto de relaciones entre variables definidas, que se utiliza para representar y analizar de forma simple y comprensible una porción del territorio.
  
- **Análisis espacial:** Se define como la “*distinción y la separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos*”<sup>11</sup>. En Geografía “el todo se debe asimilar al espacio geográfico en su conjunto y sus partes”<sup>12</sup>. Las partes incluyen las variables territoriales (abióticas, bióticas, socioeconómicas, etc.) u objetos geográficos que sobre él confluyen. A partir de lo expresado, podemos afirmar que el análisis espacial, se centra en el estudio de los componentes del espacio, definiendo sus elementos constitutivos y la manera como éstos se comportan bajo ciertas condiciones<sup>13</sup>.
  
- **Análisis espacial multicriterio:** Es una técnica para la solución de los problemas espaciales complejos, que se basa en que cada factor contiene una representación de capas georeferenciadas, en la cual todos los puntos del territorio toman un valor con respecto a las características del sitio, estas pueden ser de pendiente, uso del suelo, clima, etc); donde las capas de información geográfica deben ser transformadas y normalizadas para que todas estén dentro de un mismo rango de valores geográficos para poder contar con una análisis del territorio más acertado.<sup>14</sup>
  
- **Geprocasamiento:** Es un conjunto de tecnologías orientadas a la recopilación y tratamiento de información espacial. En el

---

<sup>11</sup>Real Academia Española de la Lengua.

<sup>12</sup>Gamir et al; 1995)

<sup>13</sup>(Madrid & Ortiz; 2000).

<sup>14</sup> (Bosque y García 2000).



geoprocesamiento se modela y analiza información geográfica para generar nueva información detallada de acuerdo a la necesidad u objetivos planteados. El geoprocesamiento admite la automatización de los flujos de trabajo al proporcionar un amplio conjunto de herramientas y un mecanismo para combinar una serie de herramientas en una secuencia de operaciones mediante modelos y secuencias de comandos.<sup>15</sup>

- **Uso del Suelo:** Este epígrafe engloba los diferentes usos que el hombre puede hacer de la tierra, su estudio y los procesos que llevan a determinar el más conveniente en un espacio concreto; en otras palabras, El uso de la tierra es la modificación antrópica del ambiente natural o naturaleza en ambiente construido como campos de cultivo, pasturas, asentamientos urbanos, etc.
- **Accesibilidad Vial:** La infraestructura vial, es un elemento dinamizador de las economías modernas, ya que genera un efecto multiplicador en los principales sectores productivos agropecuarios, industriales, así como en los conexos. La vialidad tiene vital importancia en buscar un lugar adecuado para ubicar un establecimiento; la infraestructura vial comprende una red de caminos y carreteras que unen a los pueblos y mientras mayor es el número y la calidad de las vías estas dan mayor acceso a estos establecimientos, por cuanto existirán las condiciones óptimas para movilizar a las personas, inmuebles y dinamizar el comercio interno y externo.

Además los cambios significativos en la vialidad, como por ejemplo la pavimentación de un camino de acceso, pueden provocar saltos cualitativos en la cultura de las zonas que atraviesan y tienen efectos que dinamizan la realidad del sector; ya que generan circuitos de modernización que unen los centros urbanos y suburbanos de la región a los más pequeños enclaves de concentración de viviendas y

---

<sup>15</sup>(ARCGIS Versión 10.0, 2011).

por estas vías penetran los contenidos de la modernización y circulan quienes aproximan los elementos de esta modernización que impacta el sistema comunitario (SIGTIERRAS).

- **Susceptibilidad Peligros Naturales:** Es el proceso mediante la cual se determina, la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno de origen natural con una cierta intensidad y potencialmente nocivo para las personas, bienes, infraestructura y a medio ambiente, dentro de un periodo de tiempo y en un área determinada geográficamente. Representa la ocurrencia estimada y la ubicación geográfica de eventos probables; se la caracterizara como una amenaza muy alta, alta, media y baja. (*Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado, OEA, 1993*).

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] BOSQUE, J.; (1992): Sistemas de Información Geográfica, Primera edición. Madrid, p. 207.
- [2] DOWNES ANDREW, S.; La Planificación a Largo Plazo: Acción y Reestructuración Institucionales en el Caribe. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), 2001
- [2] COMELLAS, F. et al. (2001): Matemática Discreta. Barcelona, Ediciones UPC, 336 p
- [3] GAD PROVINCIAL DE CAÑAR, (2011): Taxonomía de Suelos. Cañar, pp. 145-150.
- [4] GUTIERREZ, J.; GOULD, M. (2000): SIG: Sistemas de Información Geográfica. Madrid, Síntesis, pp. 225-234.
- [5] LIRA LUIS. Revalorización de la Planificación del Desarrollo. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), 2006.
- [6] LONGLEY, P. et al. (2001): Geographic Information Systems And Science. John Wiley and Sons, pp. 13-17.
- [7] SENPLADES, Guía técnica de distribución espacial referencial de loa establecimientos prestadores de servicios públicos. Quito 2013.
- [8] SENPLADES. Recuperación del Estado para el Buen Vivir. La Experiencia Ecuatoriana de Transformación del Estado. Quito 2011.
- [9] STROBL, J.; RESL, R. (2005): Orientación e Introducción en Sistemas de Información Geográfica. UNIGIS Professional para América Latina, pp. 67-70.

## **BIOGRAFÍA DEL AUTOR**

Fausto Patricio Barrionuevo Logroño nació en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo el 5 de noviembre de 1976.

Cursó sus estudios primarios en la Escuela “Pensionado Olivo”; los estudios secundarios los realizó en los colegios “San Felipe Nery” y “Pitágoras”, obteniendo el título de Bachiller en Ciencias especialidad Físico - Matemático, Químico – Biólogo en el año de 1.995.

Ingresó a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en 1.999, a la Facultad de Recursos Naturales – Escuela de Ingeniería en Ecoturismo, obteniendo el título de Ingeniero en Ecoturismo en el 2.010.

Antes de culminar sus estudios se desempeñó como apoyo en el área de Sistemas de Información Geográfica para empresas consultoras y ONG´s. En el año 2.011 pasa a ser parte del equipo que construyó el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Chimborazo para luego desempeñarse como Técnico de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo durante 2 años. Actualmente está a cargo de la Coordinación de la Dirección de Planificación y Desarrollo Territorial del Consorcio de Gobiernos Provinciales del Ecuador.

Como parte de su formación profesional y personal decide ingresar al programa de “Maestría en Sistemas de Información Geográfica, aplicada a la conservación y el Desarrollo Sostenible”.